



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS DO SERTÃO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIAS
RENOVÁVEIS**

RECIFE
2025

SUMÁRIO

1. HISTÓRICO DA UFPE	04
2. JUSTIFICATIVA PARA A PROPOSTA DO CURSO	07
3. MARCO TEÓRICO DO CURSO	12
4. OBJETIVOS DO CURSO (GERAL E ESPECÍFICOS)	14
5. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO	15
6. CAMPO DE ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL	15
7. COMPETÊNCIAS, ATITUDES E HABILIDADES DO EGRESSO	16
8. METODOLOGIA DO CURSO	18
9. SISTEMÁTICAS DE AVALIAÇÃO	21
10. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO	24
10.1. QUADRO DE ESTRUTURA CURRICULAR	26
10.2. TABELA DA ORGANIZAÇÃO CURRICULAR POR PERÍODO	29
11. ATIVIDADES CURRICULARES	31
11.1. ATIVIDADES COMPLEMENTARES	31
11.2. AÇÕES CURRICULARES DE EXTENSÃO – ACEX	32
11.3. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO	32
11.4. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC	34
12. FORMAS DE ACESSO AO CURSO	35
13. CORPO DOCENTE	35
14. SUPORTE PARA FUNCIONAMENTO DO CURSO	36
14.1. RECURSOS ESTRUTURAIS	36
14.2. RECURSOS HUMANOS	37
15. APOIO AO DISCENTE	39
16. SISTEMÁTICA DE CONCRETIZAÇÃO DO PPC	41
17. REFERÊNCIAS	42
18. ANEXO 1 – PROGRAMAS DOS COMPONENTES CURRICULARES	47

DADOS DO CURSO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Reitor: Alfredo Macedo Gomes

Vice-Reitor: Moacyr Cunha de Araújo Filho

Pró-Reitora de Graduação: Magna do Carmo Silva

Campus do Sertão em Sertânia

Nome: Engenharia em Energia Renováveis

Diretrizes Curriculares: Resolução CNE 2/2019

Vagas: 100 (cem vagas) anuais

Entradas: 1ª entrada (50 vagas) e 2ª entrada (50 vagas)

Carga Horária: 3.600 horas

Duração do Curso: Mínimo 10 semestres / Máximo 18 semestres

Turnos: Manhã/Tarde (integral)

Modalidade das aulas: Presencial

Data do início do curso: 2025.1

Título Conferido: Engenheiro de Energias Renováveis; Engenharia de Energias Renováveis

Início do Curso: 2025.1

COMISSÃO DE ESTRUTURAÇÃO DO PEDAGÓGICO DE CURSO (PPC)

Emerson Torres Aguiar Gomes

Fernanda Maria Ribeiro de Alencar

Maria de Lourdes Florencio dos Santos

Fabício Bradaschia

1. HISTÓRICO DA UFPE

O presente documento apresenta o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Energias Renováveis, a ser ofertado no novo Centro Acadêmico da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), na cidade de Sertânia. Esse curso busca atender aos princípios da democracia, cidadania e autonomia universitária, em conformidade com os documentos institucionais, como o Plano Estratégico Institucional (PEI), o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e o Projeto Pedagógico Institucional (PPI), em vigor.

A criação do curso se justifica pelas oportunidades oferecidas pelos recursos solar, eólico, de biomassa e hídrico, pilares fundamentais para a geração de energia elétrica e a promoção do desenvolvimento sustentável da região. Com isso, será possível capacitar a população local, impulsionando a ciência e a engenharia no sertão de Pernambuco.

O projeto pedagógico do curso está alinhado com os princípios da inter e multidisciplinaridade, valorizando o aproveitamento de estudos prévios, o estímulo à investigação científica e a adoção de estratégias para reduzir a evasão e retenção dos estudantes. Além disso, reforça a integração com a pós-graduação e incentiva experiências extensionistas, favorecendo uma conexão orgânica entre o ensino superior, os sistemas públicos de educação e a sociedade. O curso também busca desenvolver a capacidade crítica dos estudantes, promover o respeito à diversidade e fortalecer a formação ética e humanística, priorizando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e a articulação entre teoria e prática, garantindo uma formação integral alinhada às demandas do setor energético sustentável.

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ainda como Universidade do Recife (UR), teve o início de suas atividades datado de 11 de agosto de 1946, tendo sido fundada por meio do Decreto-Lei da Presidência da República nº 9.338/46, de 20 de junho do mesmo ano. A Universidade do Recife compreendia a Faculdade de Direito do Recife (1827), a Escola de Engenharia de Pernambuco (1895), a Faculdade de Medicina do Recife (1895), as Escolas de Odontologia e Farmácia e de Belas Artes de Pernambuco (1932), e por fim a Faculdade de Filosofia do Recife (1941), sendo considerado o primeiro centro universitário do Norte e Nordeste.

Em 1948, iniciou-se a construção do Campus Universitário em um loteamento na Várzea, onde hoje está localizado o Campus Recife. No ano de 1965, a Universidade do Recife passou a integrar o Sistema Federal de Educação do país, com a denominação de Universidade Federal de Pernambuco, na condição de autarquia vinculada ao Ministério da Educação.

No período de 2005 a 2012, foram criadas 2.402 vagas em cursos de graduação, passando de 4.425 vagas para 6.827 vagas em 2012, num crescimento de mais de 54%. Neste período, 27 cursos foram implantados, entre eles uma Licenciatura em Dança e os bacharelados em Cinema e Audiovisuais, Arqueologia, Museologia, Sistemas de Informação, Engenharia de Materiais,

Engenharia de Energia e Engenharia Naval. O crescimento se deu em decorrência, principalmente, de dois Programas do Ministério da Educação: o de Interiorização do Ensino Superior e o de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI).

Atualmente a UFPE possui 08 Pró-Reitorias e 09 Órgãos Suplementares, além de 13 Centros Acadêmicos, sendo 11 na capital, 01 em Vitória de Santo Antão e 01 em Caruaru, além do campus do Sertão que está em processo de criação. De acordo com os dados recentes, a UFPE oferece 116 cursos de graduação, 124 cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu (Mestrado e Doutorado) e 53 cursos de Pós-Graduação Lato Sensu. Estão listados a seguir alguns dos principais Marcos Históricos da UFPE:

1. Criação da Universidade Federal de Pernambuco em 11 de agosto de 1946, por meio do Decreto-Lei nº 9.388, 20 de junho de 1946, com o nome de Universidade do Recife. Sua formação inicial agregava as seguintes faculdades isoladas:

- ✓ Faculdade de Direito do Recife (1827)
- ✓ Escola de Engenharia de Pernambuco (1895)
- ✓ Escolas anexas de Farmácia (1903)
- ✓ Escola de Odontologia de Pernambuco (1913)
- ✓ Faculdade de Medicina do Recife (1915)
- ✓ Escola de Belas Artes de Pernambuco (1932)
- ✓ Faculdade de Filosofia do Recife (1941)

2. Criação do Campus Universitário, denominado de Cidade Universitária pela Lei Estadual nº 42, de 12 de dezembro de 1947.

3. Elaboração do Projeto Arquitetônico em 1949 pelo Arquiteto italiano Mario Russo, a quem foi confiado o ensino da arquitetura na Escola de Belas Artes.

4. Inauguração do Campus Universitário – 1958, quando o presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira, entrega o prédio da Faculdade de Medicina, hoje Centro de Ciências da Saúde.

5. Criação de unidades voltadas para os inovadores campos do ensino e do saber como o Instituto de Nutrição, o Instituto de Antibióticos, o Instituto de Micologia e o Instituto de Ciências do Homem.

6. Criação da Imprensa Universitária em 1955, atualmente denominada Editora Universitária.

7. Pioneira na criação do Departamento de Extensão Cultural (DEC) que foi completada com a instalação da Rádio Universitária e em seguida da Televisão Universitária, para promoção da abertura da universidade para a sociedade.

8. Em 1965 a Universidade do Recife passou a integrar o novo sistema de educação do país com o nome de Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), autarquia vinculada ao MEC.
9. Em 1967 foram criados os primeiros cursos de Pós-Graduação: Matemática, Economia, Sociologia e Bioquímica.
10. Órgãos Suplementares e instituições vinculadas que fazem parte da UFPE: Hospital das Clínicas; Núcleo de Saúde Pública e Desenvolvimento Social (NUSP); Colégio de Aplicação; Editora Universitária; Núcleo de Educação Física e Desportos; Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI); Núcleo de Televisão e Rádio Universitárias(NTVRU); Núcleo de Hotelaria e Turismo (NHT); Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami (LIKA); Núcleo de Teles Saúde (NUTES); Memorial de Medicina; Biblioteca Central; Prefeitura da Cidade Universitária(PCU); Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE (FADE); Centro de Convenções; Assessorias de Comunicação e Cooperação Internacional.
11. Início do processo de interiorização da UFPE em 2006, com a criação dos Centros Acadêmicos do Agreste (CAA) e de Vitória (CAV).

A UFPE reúne uma comunidade de mais de 40 mil pessoas, entre professores, servidores técnico-administrativos e alunos de graduação e pós-graduação. A administração central é composta pela Reitoria, oito Pró-Reitorias, uma Superintendência de Segurança Institucional (SSI) e uma Superintendência de Projetos e Obras.

Os 11 centros acadêmicos do Campus Recife comportam 79 departamentos; 03 Núcleos Integrados de Ensino (Niates); 12 bibliotecas setoriais e 01 biblioteca central; 01 Editora Universitária; o Clube Universitário; 01 Colégio de Aplicação, que oferece ensino médio e ensino fundamental; 01 creche; 01 Hospital Universitário; e o Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami (Lika) e o Núcleo de Acessibilidade.

Situados fora do Campus Recife encontram-se o Centro de Ciências Jurídicas, o Núcleo de Televisão e Rádio Universitária, o Centro Cultural Benfica, o Memorial de Medicina e o Memorial da Engenharia. No Interior do Estado, estão situados o Centro Acadêmico do Agreste, em Caruaru, e o Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão, localizado na Zona da Mata Norte.

Em termos da infraestrutura da Universidade, um grande investimento foi proporcionado pelo Programa de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), lançado pelo governo federal em 2007 com a missão de reestruturar as universidades federais e ampliar o acesso dos brasileiros ao ensino público superior, pelo acréscimo na oferta de vagas.

As energias renováveis surgiram no Brasil na década de 1970 com a construção de grandes usinas hidrelétricas. O uso de biomassa foi difundido com a crise do petróleo na década de 1980 que

com seus preços elevados levaram à produção de biomassa por meio do uso de etanol como combustível. Já na década de 2000 com leilão de energia de reserva, o governo federal decidiu adquirir energia gerada por meio de aerogeradores, o que levou a uma maior capacitação de pessoal e ao desenvolvimento desta tecnologia no Brasil. Por último, já pelos anos de 2010 o mesmo processo de desenvolvimento ocorreu com a energia solar, por meio de incentivos federais, o que também gerou um aumento na geração de energia solar na matriz energética brasileira. Deve-se destacar que a radiação solar torna o Sertão nordestino um local propício para instalação de geração de energia solar fotovoltaica, o que propicia oportunidades de trabalho para a população capacitada. Assim, a universidade tem um papel fundamental na redução de desigualdades, capacitação de mão de obra local e desenvolvimento social por meio da educação.

O curso de Engenharia de Energias Renováveis parte de uma demanda por formação de recursos humanos no Sertão do estado no segmento de Engenharia de Energias Renováveis, visto que a localidade de Sertânia, sede do Centro Acadêmico do Sertão tem recursos solar, eólico e de biomassa abundantes, o que gera demanda por profissionais capacitados em trabalhar com essas fontes renováveis de geração de energia. Deve-se ressaltar que o mercado de energia renovável cresce de forma consistente ao longo dos anos. Segundo o Balanço Energético Nacional de 2024 fornecido pela Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) de 2014 a 2023 em especial o segmento de energia solar tem um crescimento nos últimos 10 anos de 1000%, a geração de energia eólica cresceu no mesmo período 800%, tendo a biomassa e a geração hidráulica também apresentado crescimento no período. Deve-se destacar que segundo a EPE, a produção de energia eólica gerada no Nordeste representa 93,8% de toda a energia eólica produzida no Brasil. Isso pode apresentar a importância de implantação de um curso como Energias Renováveis no Sertão do estado de Pernambuco.

2. JUSTIFICATIVA PARA A PROPOSTA DO CURSO

O Projeto Pedagógico Curricular do Curso de Engenharia de Energias Renováveis está baseado no contexto social, econômico e administrativo de Sertânia, Pernambuco¹. Sertânia é um município localizado na mesorregião do Sertão pernambucano e distante cerca de 316 km da cidade do Recife. Com uma área de aproximadamente 2.421 km², possui uma população de 36.050 habitantes, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2020. Sertânia está limitada ao norte com o município de Iguaraci e o Estado da Paraíba, ao sul com as cidades de Ibimirim, Tupanatinga, Buíque e Arcoverde, a oeste com Custódia e a leste com a Paraíba.

O censo de 2010 apontou que a cidade possuía 33.787 habitantes, sendo o 54º mais populoso de Pernambuco em 2010, com cerca de 55% da população residindo na zona urbana e 45% na zona rural da cidade. Já o seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) é de 0,613, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD-2019), ocupando o 47º lugar no ranking estadual, segundo dados do IBGE de 2010.

O nome Sertânia significa sertaneja. A região era habitada por índios Cariris (piripães, caraíbas, rodela, jeritacés, todos da nação Tapuia), que no início do povoamento já estavam semi-domesticados. As buscas para aprisionar indígenas para o trabalho na região canavieira foram o marco inicial do devassamento do território. Existem indícios de que os holandeses estiveram na região, onde se aliaram aos Cariris, contra os portugueses.

No final do século XVII (1782), Antão Alves de Souza, natural de Vitória de Santo Antão, mudou-se para Moxotó, no intuito de desenvolver negócios de gado. Lá chegando, casou-se com D. Catarina, filha do português Raimundo Ferreira de Brito, fundou uma fazenda de gado nas terras do sogro. Já na primeira década do século XIX, Antão Alves iniciou a construção de uma igreja em homenagem a Nossa Senhora da Conceição, concedendo parte das terras à Igreja, em 1810. O local foi povoado a partir do costume sertanejo de construir residências ao redor das igrejas, principalmente em terras onde a água existisse em abundância. Como o rio Moxotó banha a povoação, o seu progresso foi rápido e constante.

Os registros informam que o povoado de Sertânia foi elevado à categoria de distrito em 1942, com o nome de Alagoa de Baixo. Nesta mesma data foi criada a sua freguesia, cuja sede foi transferida, posteriormente, para o povoado de Jeritacó. O município de Sertânia foi criado em 24 de maio de 1873, desmembrado do Município de Pesqueira, tendo sido instalado em abril de 1878.

A cidade está situada a 558 metros do nível do mar, nos domínios da bacia hidrográfica do rio Moxotó e os principais afluentes são os rios Moxotó, do Sabá e Rio Pinta, além dos riachos: Passagem da Pedra, dos Campos, do Saquinho, da Melancia, de Fora, da Urtiga, do Boqueirão, Queimado, do Salão, da Casa Velha, da Conceição, Barreira, Pau Branco, do Mel, Macambira, do Fernando, do Pascoal, Poço Comprido, Bandeira, Lourenço, Verde, do Tigre, Pau d'Arco, da Laje, Gangorra, da Baía, dos Cavalos, do Meio, da Cupira, dos Pereiros e do Salgado.

Os principais corpos de acumulação d'água são os açudes Cachoeira I, Barra, Pau Caído, Público Barra, e do Cachorro, além das lagoas: da Cupira, do Jacu, do Jacuzinho, do junco, dos Patos, Fechada, Seca, do Pau Ferro, do Zé Ventura e do Meio. O padrão da drenagem é o dendrítico e os principais cursos d'água têm regime de fluxo intermitente.

O município está geologicamente inserido no Planalto da Borborema, constituído pelos litotipos dos complexos Floresta, Sertânia e Pão Açúcar, da Suíte Camalaú, dos complexos Lagoa das Contendas e Vertentes, dos Granitóides Indiscriminados, dos complexos Surubim-Caroalina e Irajaí, das suítes Calcicalcina de Médio a Alto Potássio Itaporanga e Shoshonítica Ultra Potássica Triunfo, e dos Depósitos Colúvio-eluviais. Ou seja, o relevo varia de plano a suave-ondulado e vegetação predominante do tipo caatinga Hipixerófila. Ainda, o clima da cidade é o semiárido com

¹ Grande parte dos dados foram obtidos em consulta aos links:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/sertania/panorama> / <https://tomeconta.tce.pe.gov.br/sertania/>

chuvas de outono-inverno, com média pluviométrica anual de 635 mm. O verão é chuvoso e quente, com máximas entre 32°C e 37°C, e mínimas entre 18°C e 22°C. O inverno é seco e ameno, com máximas entre 25°C e 29°C, e mínimas entre 10°C e 16°C.

Em relação às condições de saúde no município, dados de 2019 do IBGE apontam que a cidade possuía uma taxa de mortalidade infantil de 18,96 óbitos por mil nascidos vivos, ocupando a 35ª posição no Estado, enquanto que a taxa de internações por diarreias no ano de 2016 foi de 1,4 por mil habitantes. Em 2010, cerca de 56,3% dos domicílios da cidade tinham acesso a esgotamento sanitário adequado e o município contava em 2009 com 18 estabelecimentos de saúde ligados ao SUS.

Os dados do IBGE de 2018, em relação à situação econômica, mostram que o produto interno bruto per capita do município era de R\$13.764,78 por habitante, sendo o 36ª maior do Estado. Já as receitas realizadas no período foram de R\$76.416.700,00, enquanto que as despesas empenhadas totalizaram R\$67.487.930,00. Assim, sua atividade econômica se concentra no comércio e na produção rural, especialmente a ovinocaprinocultura, tanto para corte quanto para leite.

A cidade, ainda, apresenta opções de turismo religioso, como o Cruzeiro de Nossa Senhora das Graças no Serrote Pau D'arco (Gogó da Gata). A área cultural evidencia as festas tradicionais do município a exemplo do Carnaval e Expocose, além de pontos culturais como o Armazém das Artes e o bairro Alto do Rio Branco, um reduto do artesanato sertaniense. Também há opções de turismo rural com a Rota das Águas da Transposição do Rio São Francisco e a Cachoeira do Serecé, entre outros.

Já em relação à estrutura educacional, Sertânia possui na Educação Básica 03 (três) escolas particulares, 32 (trinta e duas) escolas públicas, sendo quatro estaduais e 28 municipais. Estimativas do IBGE apontam que, em 2020, existiam 7.665 alunos matriculados, sendo 1.275 no ensino infantil, 4.862 no ensino fundamental e 1.528 no ensino médio. Em 2010, a taxa de escolarização era de 94,6% e em 2020 a cidade contava com 34 escolas de ensino fundamental e três de ensino médio. A sua nota do IDEB em 2019 foi de 5,0 para os anos iniciais e de 4,7 para os anos finais, ocupando a 100ª posição no estado, que obteve 5,2 de pontuação.

Ao analisar a estrutura do município de Sertânia e adjacentes, organizamos uma tabela que destaca a relação pautada na distorção idade e série.

Quadro 1 - Distorção idade x série em 2022 • Ensino Médio • Total da população rural e urbana.

Cidade	15 a 19 anos			Percentual de crianças com atraso de 02 anos ou mais
	Homens	Mulheres	Total	
Sertânia	1.379	1.309	2.688	23,00%
Arcoverde	3195	3153	6.348	16,70%
Serra Talhada	3586	3652	7.238	16,50%
Custódia	1350	1435	2.785	16,80%
Afogados da Ingazeira	1614	1523	3.137	17,90%
Ibimirim	1148	1111	2.259	23,20%
Triunfo	512	532	1.044	10,80%
Quixaba	293	286	579	11,50%
Igaraci	431	400	831	
Tupanatinga	1270	1248	2.518	28,00%
Buique	2536	2396	4.932	27,70%
Pesqueira	2526	2510	5.036	26,40%
Tabira	1129	1080	2.209	17,00%
São Jose do Egito	1194	1117	2.311	15,00%
Ingazeira	215	180	395	20,60%
Total	22.378	21.932	44.310	
Monteiro	1.262	1.194	2.456	16,30%
São Sebastião do Umbuzeiro	130	108	238	29,50%

Zabelê	101	93	194	14,50%
Prata	171	139	310	23,60%
Salgadinho	178	141	319	26,40%
Camalau	251	238	489	23,20%
São João do Tigre	207	167	374	20,90%
Total	2.300	2.080	4.380	

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Identificamos no Quadro 1 que há um percentual significativo de distorção idade x série que envolve tanto a população rural como a urbana. Ao analisar a capacidade de acesso do município e adjacentes ao ensino superior, destacamos a faixa etária da população que poderia ter acesso ao curso de Engenharia de Energias Renováveis e verificamos que o curso pode ser um potencial catalisador de formação na área específica para a região, conforme indica os Quadros 1, 2 e 3.

Quadro 2 – Faixa etária da população que tem capacidade de acesso ao ensino superior (15 a 34 anos)

	Cidade	Quantidade da população na idade entre 15 e 34 anos Censo IBGE 2022 ²	
		Homens	Mulheres
PE	Sertânia	4.681	4.777
	Arcoverde	12.179	12.602
	Serra Talhada	14.035	15.105
	Custódia	5.457	5.791
	Afogados da Ingazeira	6.070	6.144
	Ibimirim	4.229	4.491
	Triunfo	2.083	2.117
	Quixaba	984	1.009
	Iguaraci	1.525	1.473
	Tupanatinga	4.520	4.724
	Buique	8.321	8.321
	Pesqueira	9.772	9.606
	Tabira	4.245	4.203
	São Jose do Egito	4.300	4.483
	Ingazeira	714	663
Total	83.115	85.509	
PB	Monteiro	4.579	4.665
	São Sebastião do Umbuzeiro	488	442
	Zabelê	317	293
	Prata	555	500
	Salgadinho	516	492
	Camalau	853	900
	São José do Tigre	648	619
	Total	7.956	7.911

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Quadro 3 – Faixa etária da população que tem capacidade de acesso ao ensino superior (20 a 34 anos)

² Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/arcoverde/panorama>

Estado	Cidade	Quantidade da população na idade entre 20 e 34 anos Censo IBGE 2022 ³	
		Homens	Mulheres
PE	Sertânia	3.302	3.468
	Arcoverde	8.984	9.449
	Serra Talhada	10.449	11.453
	Custódia	4.107	4.356
	Afogados da Ingazeira	4.456	4.621
	Ibimirim	3.081	3.380
	Triunfo	1.571	1.585
	Quixaba	691	723
	Iguaraci	1.094	1.073
	Tupanatinga	3.250	3.476
	Buique	5.785	5.925
	Pesqueira	7.246	7.096
	Tabira	3.116	3.123
	São Jose do Egito	3.106	3.366
	Ingazeira	499	483
Total	60.737	63.577	
PB	Monteiro	3.317	3.471
	São Sebastião do Umbuzeiro	358	334
	Zabelê	216	200
	Prata	384	361
	Salgadinho	338	351
	Camalau	602	662
	São José do Tigre	441	452
Total	5.656	5.831	

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O município conta com algumas instituições de ensino superior, como a Uninassau e a Universidade Paulista (Unip), com cursos em EAD.⁴ A cidade, ainda, conta com o Centro de Treinamento Profissional em Caprino-Ovinocultura do IPA (Instituto Agrônomo De Pernambuco).

Nas cidades próximas, em um raio de 120km, podemos encontrar os cursos superiores nas instituições de ensino:

- **Monteiro-PB (28 km de Sertânia):** dois cursos superiores do IFPB (Desenvolvimento de Sistemas, e Construção de Edifícios, tecnólogos);
- **Custódia (43 km de Sertânia):** Uninassau, da Unicesumar e da Unopar;
- **Afogados da Ingazeira (66 km de Sertânia):** IFPE graduação em Eng. Civil, Licenciatura em Computação;
- **Arcoverde (60 km de Sertânia):** Universidade de Pernambuco (UPE - Curso de Direito) e diversas universidades/faculdades privadas, como a Unip Arcoverde, a Aesa-Cesa, a Unopar, entre outras.
- **Pesqueira (102 km de Sertânia):** IFPE graduação: Licenciaturas em Física e Matemática, Bacharelados em Eng. Elétrica e Enfermagem;

³? Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/arcoverde/panorama>

⁴ Disponível em: link: <https://escolas.com.br/publicas/pe/sertania>

- **Serra Talhada (120 km de Sertânia):** UPE graduação em Medicina e IFPE graduação em Eng. Civil, Física;

A partir da apresentação dos dados indicamos a importância de implantação do Curso de Engenharia de Energias Renováveis no município de Sertânia tendo em vista a importância desse curso para a região. Os principais aspectos a serem tratados no curso e que justificam a sua implantação são:

- O curso de Engenharia de Energias Renováveis apresenta diversas oportunidades ao longo do curso como: estágio, iniciação científica e participação em projetos de pesquisa, como ocorre com o curso de Engenharia de Energia do Campus Recife da UFPE. O município apresenta uma excelente irradiação.
- Os egressos do curso têm uma elevada empregabilidade, de forma que eles podem vir a trabalhar em diversas empresas de pequeno, médio e grande porte que implementam na região projetos de energia renovável, tendo destaque projetos no âmbito da energia solar e biomassa.
- Há diversas aplicabilidades quanto à geração de energia renovável e aplicações que envolvam bombeamento de água, irrigação, tão importantes para o semiárido e sertão. Destaca-se que a transposição do rio São Francisco trouxe para a região do Moxotó acesso a água que precisa ser universalizado e melhor distribuído aos habitantes de Sertânia e adjacências, sendo a energia renovável um dos meios mais sustentáveis no âmbito ambiental e financeiro a se realizar o bombeamento, irrigação e dessalinização de poços de água. Tal solução poderá viabilizar a formação dos jovens da região e a manutenção desses jovens engenheiros em empregos que geram maior renda e redução de desigualdades no município de Sertânia e municípios adjacentes. Assim, esse profissional poderá permanecer na região desde o ensino básico, universidade e quando estiver atuando no mercado de trabalho, de forma a desenvolver a região.
- O presente curso visa atender às DCNs dos cursos de engenharia no Brasil previstas pela resolução CNE/CES nº2 de 2019 que prevê que o engenheiro tenha uma visão holística e humanista, seja crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica. Essa formação pode vir a ser obtida ao longo de todo o curso e em especial nas disciplinas denominadas projeto integrador de 1 a 5 que busca, por meio de uma aprendizagem ativa, desenvolver no discente habilidades dispostas nas DCNs de engenharia.
- Há diversos cursos de formação semelhante no Brasil, dentre os quais podemos destacar: Engenharia de Energia ofertado pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) desde 2012. No total, atualmente, o cadastro E-MEC registra 34 (trinta e quatro) cursos de graduação em Engenharia de Energia nas universidades brasileiras, estando 1 (um) extinto, 8 (oito) não iniciados e 25 (vinte e cinco) em plena oferta podendo-se citar como exemplo o da Universidade Federal do ABC Paulista, o da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, o da PUC-MG, o da UnB (Gama) e o da Universidade Federal Rural do Semiárido. O curso de Engenharia de Energias Renováveis do Centro Acadêmico do Sertão da UFPE destaca-se por propor de forma inovadora disciplinas que façam uso de inter, multi e transdisciplinaridade, oferta em sua matriz curricular de forma obrigatória componentes curriculares como Hidrogênio Verde e Princípios de Inteligência Artificial, desenvolvendo a capacidade técnica do discente. Aliado ao pensamento crítico e visão humanista desenvolvidos por meio de disciplinas como projeto integrador.
- Deve-se destacar que para atender à demanda crescente do mercado de energia elétrica de fontes renováveis, faz-se necessário a formação de mão de obra qualificada. Nesse contexto, o curso de Engenharia de Energias Renováveis vem a atender à demanda do mercado crescente nesse setor pulsante da economia local, regional e nacional. Assim, espera-se que o egresso tenha diversas oportunidades no mercado de trabalho e ajude a desenvolver a economia local.

3. MARCO TEÓRICO DO CURSO

O curso de Engenharia de Energias Renováveis do Centro Acadêmico do Sertão inicia suas atividades no ano de 2025, buscando inserir por meio do seu projeto pedagógico conceitos inovadores em seu currículo, quais sejam:

No primeiro período do curso, ao invés de serem ofertadas disciplinas de Cálculo 1 e Física 1, que geralmente apresentam elevados números de reprovação, muitas vezes ocasionando evasão ainda no ciclo básico do curso, será ofertada de forma obrigatória a disciplina Introdução ao Cálculo, que buscará fornecer ao discente conceitos básicos de função, tão importantes para o curso de engenharia, com isso haverá uma melhor base para que o aluno a partir do segundo período possa cumprir as disciplinas tradicionais de Cálculo e Física.

Deve-se ressaltar que a proposta é que as disciplinas de Cálculo e Física sejam ministradas preferencialmente por engenheiros, não impedindo que matemáticos e físicos possam vir a ministrar, contudo é mister que engenheiros também façam parte do corpo docente do ciclo básico e que ministrem essas disciplinas para que elas tenham um enfoque mais prático voltado para as demandas que o engenheiro de energias renováveis necessitará em seu ciclo profissional. Tal ação busca motivar mais o discente com exemplos práticos, o que com isso certamente reduzirá a evasão escolar que atinge tão fortemente os cursos de engenharia na UFPE e em demais instituições de ensino no Brasil.

Desde o primeiro período o aluno poderá cursar disciplinas que buscam construir conhecimento aplicando a teoria à prática por meio de Projeto Integrador. Nessa disciplina o aluno poderá aplicar a teoria das disciplinas do período a um projeto, geralmente realizado em equipe, o que leva a uma maior integração e habilidades valorizadas no mercado de trabalho e conhecidas como *softskills* que são capacidade de trabalho em equipe, liderança, elaboração de projeto, cumprimento de cronograma, elaboração de textos e apresentação de trabalhos. Preferencialmente, a disciplina Projeto Integrador que vai do Projeto Integrador 1 ao 5 passará por cada um dos 4 pilares do curso (Solar, Eólica, Biomassa e geração Hídrica), tendo o primeiro projeto integrador um caráter mais geral, terá um como culminância uma apresentação de um projeto. Esse projeto, que por geralmente envolve conceitos do período em que esse componente curricular está alocado, comporá a nota de cada um dos demais componentes do período em que está previsto na matriz curricular do curso em um percentual sugerido de 20%. Assim, o projeto integrador levará a uma maior participação no projeto de culminância tanto de discentes, quanto de docentes e premiando os docentes com trabalhos de excelência com uma nota que irá compor todo o período letivo, aumentando assim a importância da disciplina que aliará a teoria à prática. Essa disciplina Projeto Integrador será baseada em aprendizagem ativa, tendo o discente como protagonista no processo ensino e aprendizagem.

Foram inseridas disciplinas fundamentais e inovadoras como componentes obrigatórios no curso como: Hidrogênio Verde, Princípios de Inteligência Artificial que são fundamentais para o desenvolvimento de soluções de energia renovável e que normalmente não constam em matriz curricular de cursos mais tradicionais, de forma obrigatória, por serem muito recentes. Isso propiciará a construção de conhecimento desde a graduação de conceitos muito atuais e que são o que há de mais tecnológico em energias renováveis.

Há a oferta de disciplinas como Fundamentos de Metodologia Científica que buscará fornecer ao discente conhecimentos relacionados à pesquisa científica, elaboração de artigos, elaboração de TCC, de forma a buscar alicerçar conhecimentos voltados para a pesquisa científica desde a graduação e que poderão ser postos em prática quando o aluno por exemplo estiver elaborando artigo, desenvolvendo projetos de iniciação científica, estiver elaborando projeto de estágio, desenvolvendo TCC, dentre outras aplicações possíveis.

Deve-se ressaltar que o curso de Engenharia de Energias Renováveis tem uma grande importância para a região do Sertão em função dos fatores descritos a seguir:

Trata-se de um curso que trabalha com os recursos da região, como o sol, vento, biomassa da caatinga e os reservatórios de água da transposição do rio São Francisco. Todos os 4 pilares do curso apresentam recursos abundantes. A radiação solar é abundante na região, sendo a forma de energia que mais cresce no Brasil e no mundo, de forma que historicamente a cada 2 anos, a planta instalada no Brasil dobra. A radiação é uma das mais elevadas do Brasil, de forma que a potencialidade de instalação de usinas fotovoltaicas ou térmicas para uso residencial é enorme, viabilizando que os egressos do curso tanto trabalhem em empresas na região, quanto possam empreender, permanecendo na região e a desenvolvendo. Os ventos também são abundantes nessa mesorregião do estado, de forma que é possível que se desenvolvam usinas eólicas com a mão de obra capacitada no centro acadêmico do Sertão. A biomassa é abundante na caatinga e fornece soluções que envolvem manejo de animais e plantas para geração de energia. Quanto a recursos hídricos, as potencialidades podem ser exploradas, tanto para geração de energia, quanto para bombeamento, dessalinização e irrigação.

O curso buscará aliar a teoria à prática na formação do engenheiro com uma visão humana de seu papel na sociedade catalisador do processo de redução das desigualdades sociais, desenvolvimento de tecnologias que mitiguem o desequilíbrio climático e desenvolvam soluções voltadas para geração de energia renovável, gerando progresso da região.

Quanto à acessibilidade, o PPC do curso é orientado pelo previsto na Constituição Federal/88, arts. 205, 206 e 208, que assegura a todos os cidadãos o direito à educação e garante o acesso a todos os níveis do ensino, da pesquisa e da criação de arte, assim como nos Decretos nº 3.956/01, nº 5.296/04 nº 5.626/05, orienta-se também pelo Programa Incluir que assegura o acesso a um sistema educacional inclusivo em todos os níveis pressupondo a adoção de medidas de apoio específicas para garantir as condições de acessibilidade, necessárias à plena participação e autonomia dos estudantes com deficiência em ambientes que maximizem seu desenvolvimento acadêmico e social e demais dispositivos atinentes à matéria. O curso se vincula, ainda, ao Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI, no que concerne ao atendimento prioritário de pessoas com deficiência, em observância ao Decreto 5296/2004, de 02/12/2004, Lei 13.146/2015 e também a partir da Resolução ConsUni/UFPE nº11/2019, que dispõe sobre o atendimento em acessibilidade e inclusão educacional na UFPE.

O Curso de Engenharia de Energias Renováveis da UFPE está alinhado às diretrizes estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 9.394/1996) e às Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 02/2019).

4. OBJETIVOS DO CURSO

4.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do curso é o de formar o Engenheiro de Energias Renováveis sensível às questões ambientais (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e Decreto nº 4.281 de 25 de junho de 2002) com uma visão holística e humanista, crítica, reflexiva, criativa, cooperativa que será capaz de realizar atividades que permitam escolher e implementar as formas de geração de energia mais apropriadas às necessidades e possibilidades locais, sempre com ações inovadoras. O engenheiro de energias renováveis deverá compreender a questão energética e sua interação com a estrutura econômica, assim como, avaliar e participar do desenvolvimento das diversas alternativas, em termos de produção e distribuição de energia, sempre com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável. Esta área envolve a interação entre conhecimentos de engenharia, de planejamento e de economia.

O curso de graduação em Engenharia de Energia, seguindo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dispostas na resolução nº2 de Abril de 2019, busca proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais: a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos; b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas; c) analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, sendo capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras. O objetivo do curso também é capacitar o egresso para trabalhar e liderar equipes multidisciplinares, gerenciar projetos e atuar respeitando a legislação.

4.2 OBJETIVOS DO CURSO

Os objetivos do curso de Engenharia de Energias Renováveis são apresentados a seguir:

- Construir junto ao discente uma sólida formação acadêmica associada a atividades práticas que busquem desenvolver a formação adequada a um profissional da área de Energias Renováveis;
- Desenvolver ao longo do curso uma formação para o engenheiro que tenha base na área técnica, mas com senso crítico, com visão humanizada e com um olhar para a sociedade na região em que ele está inserido, buscando desenvolver soluções que melhorem a condição de vida da sociedade;
- Capacitar o egresso com a tendência do mercado profissional, mas fornecendo embasamento teórico e científico para que caso ele deseje, tenha condições de ingressar na área acadêmica por meio de uma pós-graduação;
- Desenvolver ao longo do curso conhecimentos que vão além dos conhecimentos das engenharias renováveis, mas que abrangem desenvolvimento, por meio de componentes curriculares, de *softskills* como trabalho em equipe, gestão de projetos, criatividade, formação inter, multi e transdisciplinar e liderança.
- Em consonância com as DCNs, o Engenheiro de Energia deve estar preparado para atuar com tecnologias emergentes diversas, destacando-se tecnologias de geração de energia solar,

eólica, hidráulica e de biomassa, considerando-se princípios de economicidade, eficiência e otimização de soluções sustentáveis.

- O curso irá capacitar o engenheiro de energia com uma visão holística do mundo globalizado, com vistas a propor soluções sustentáveis. Tais habilidades serão desenvolvidas por meio de disciplinas específicas das disciplinas em seus pilares da área técnica (solar, eólica, hidráulica e biomassa), mas também por meio de disciplinas de projeto integrador, que permeia a matriz curricular, bem como gerenciamento de projetos, dentre outros componentes curriculares previstos.
- O pensamento crítico será desenvolvido por meio de aulas expositivas, aulas práticas, visitas a campo, ações e projetos de extensão que serão desenvolvidos no curso;
- Haverá extensão trabalhada ao longo do curso com vistas a divulgar o curso e suas potencialidades para a sociedade local no Sertão pernambucano.

5. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO

Curso de Engenharia de Energias Renováveis contemplará o egresso com uma sólida formação técnica-científica e profissional geral, capacitando-o a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e Decreto nº 4.281 de 25 de junho de 2002) e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. Formação multidisciplinar e eclética, permitindo sua absorção em empresas governamentais e privadas, em setores ligados à produção e distribuição de energia, planejamento energético e diversos outros setores profissionais abrangidos pela formação pretendida. As atribuições do profissional egresso do Curso de Engenharia de Energia foram firmadas pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) que estabeleceu as atividades e competências profissionais do Engenheiro de Energia em sua Resolução nº 1.076, de 05 de julho de 2016.

O curso de Engenharia de Energias Renováveis buscará atender à CNE/CES nº 2/2019 por meio de disciplinas com metodologias ativas como: sala de aula invertida, aprendizagem voltada a projetos, projetos com culminância ao final do semestre letivo. Essa abordagem levará ao aluno, como previsto nas DCNs, pensamento crítico, liderança, capacidade de gerenciamento de projetos. Serão ofertados componentes curriculares básicos contemplando conteúdos que abrangem: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística. Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; e Química.

6. CAMPO DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL

O profissional diplomado em um curso moderno, com amplo mercado de trabalho nos setores beneficiados, tais como: empresas geradoras e distribuidoras de energia, indústrias (p. ex. cogeração), institutos de pesquisa, organizações não-governamentais, cooperativas, universidades, órgãos governamentais, etc., com capacidade para atuar em várias atividades profissionais, desde planejamento e gerenciamento energético até uma inserção direta na área técnica. Este profissional vem suprir a grande carência de profissionais com este perfil para enfrentar a problemática da geração e utilização racional de energia respeitando as questões ambientais. Outra possibilidade de trabalho é empreendendo, de forma que o egresso terá condições, com sua formação interdisciplinar, de montar a própria empresa de engenharia e desenvolver soluções para o sertão, fixando-se na região com sua empresa de energia solar, implementando soluções usando a biomassa, montando empresa voltada para recursos eólicos ou ainda hidrelétricos.

O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia de Energia contemplará as seguintes características: a) visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica; b) estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; c) ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia; d) adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática; e) considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho. Essa visão humanista é algo que será trabalhado ao longo do curso nos componentes curriculares, bem como nas Ações Curriculares de Extensão (ACEx). Ressalte-se que dentre as engenharias, a Engenharia de Energias Renováveis é naturalmente interdisciplinar, requerendo conhecimento de química, física, elétrica, gestão de projetos, mecânica, conversão de energia, meio ambiente e sustentabilidade. Assim, esses conceitos atuais da educação serão fortemente trabalhados ao longo do curso pelo corpo docente.

7. COMPETÊNCIAS, ATITUDES E HABILIDADES DO EGRESSO

O Curso de Engenharia de Energias Renováveis fornecerá condições aos seus profissionais egressos, ao longo da formação, as seguintes competências e habilidades:

I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

- a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
- b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

- a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.
- b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
- c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.
- d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

- a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
- b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
- c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

- a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.
- b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;
- c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;
 - d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;
 - e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

- a) ser capaz de expressar-se adequadamente, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI – trabalhar de forma interdisciplinar e liderar equipes multidisciplinares:

- a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
- b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
- c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
- d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);
- e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

- a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente;
- b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

- a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;
- b) aprender a aprender.
- c) atuar como protagonista no processo ensino-aprendizagem, por meio da aprendizagem ativa de componentes curriculares;

Além das competências gerais, o curso de engenharia de energia proporcionará ao seu egresso as competências específicas, como:

- I- supervisionar e avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas de energia;
- II- avaliar o impacto das atividades da engenharia de energia no contexto social e ambiental;
- III- avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia de energias renováveis;

8. METODOLOGIA DO CURSO

A metodologia de ensino e aprendizagem empregada no Curso Engenharia de Energias Renováveis do Centro Acadêmico do Sertão da UFPE baseia-se em aulas expositivas ministradas com o auxílio de recursos audiovisuais, priorizando ao máximo a dinâmica interativa sobre aspectos teóricos abordados nas aulas expositivas, discussões sobre casos práticos específicos, seminários e trabalhos individuais e em grupo, além de aprendizagem ativa, sala de aula invertida, project based learning conduzidos em diversas disciplinas do curso, em especial nas disciplinas de projeto integrador.

O curso incentiva, também, o diálogo e a comunicação entre o professor e o aluno de modo a romper o isolamento professor x aluno, professor x professor, aluno x aluno e possibilita um processo de participação, cooperação, numa perspectiva de construção coletiva do saber, utilizando uma metodologia de ensino aprendizagem centrada no aluno, oportunizando a discussão e outras técnicas de aprendizado que estimulem a ação-reflexão-ação. Esse processo de dialética deve vir a ser obtido por meio de disciplinas denominadas projeto integrador que vão permear o curso desde o primeiro período até o ciclo profissional. Essas disciplinas têm como pressuposto troca de conhecimentos entre professor e aluno de forma que ao final da disciplina a culminância seja um projeto que possa inclusive ser apresentado a toda a comunidade acadêmica.

Dentre as ações permanentes que o curso desenvolve e incentiva, está a organização anual de visitas didáticas a empresas de geração de energia do estado de Pernambuco (Usina hidrelétrica de Paulo Afonso – CHESF, Termopernambuco, etc.), fábricas de equipamentos eólicos e instalações de geração solar no interior do estado de Pernambuco. Além das visitas às empresas, são organizadas palestras trazendo às empresas para dentro da universidade. Essa organização é coordenada e orientada por docentes, tendo o apoio dos próprios discentes como elemento principal no processo ensino-aprendizagem.

Outro aspecto fundamental no processo ensino e aprendizagem é a integração e consciência da localidade em que o curso se insere: Sertão nordestino. Nesse âmbito, será fomentada a integração com as prefeituras da região para realização de projetos de extensão, que visam trazer melhorias para a sociedade local, bem como divulgar o curso junto às escolas de ensino fundamental e médio da região.

Propostas utilizadas pelos docentes para fortalecer o processo de ensino e aprendizagem que fazem uso de ambientes virtuais de apoio à aprendizagem como o Google Sala de Aula e o Google Meet.

É importante ressaltar a importância do uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) institucional. Este ambiente irá garantir uma maior padronização e integração dos recursos educacionais, tendo as ferramentas Google Meet e Google Sala de Aula como recursos complementares nesse processo de acompanhamento pedagógico, fortalecendo a identidade institucional da UFPE e acessibilidade a materiais didáticos para os discentes.

A acessibilidade metodológica empregada segue os padrões estabelecidos pela Resolução nº 11/2019 CONSUNI/UFPE. Assim, são utilizadas estratégias de ensino, recursos didático-pedagógicos acessíveis, recursos de tecnologia assistiva, oferta para docentes e técnico-administrativos de formação continuada para o aperfeiçoamento dos processos de ensino e de aprendizagem, bem como o desenvolvimento profissional com foco no atendimento em acessibilidade e inclusão educacional; tradutor e intérprete de Libras, leitor e transcritor além de outros apoios especializados que se julguem necessários, conforme a especificidade apresentada. O Núcleo de Acessibilidade da UFPE (NACE/UFPE) tem por finalidade apoiar e promover a acessibilidade aos estudantes com mobilidade reduzida, transtorno do espectro autista em atendimento a Lei 12.764/2012, transtorno funcional específico da aprendizagem, transtorno global do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação. As atividades do NACE são regulamentadas pela Portaria Normativa nº 04/2016.

Um desafio do curso refere-se ao atual estágio tecnológico em que estamos inseridos. As novas tecnologias da informação e da comunicação apresentam um considerável poder de retroação sobre o aparelho cognitivo e sensorial, o que significa que elas modificam a inteligência e alteram padrões de sociabilidade. As tecnologias estão amplamente disseminadas e, mesmo com as restrições de acesso que muitos possuem, os estudantes que ingressam no curso trazem consigo algum conhecimento sobre as tecnologias digitais que os habilita a ampliar o horizonte de uso social e de crítica à tecnocracia como realidade simbólica e material baseada em uma racionalidade hegemônica.

Resguardada a importância da cultura humanista do texto, é essencial ampliar também a cultura tecnológica e colocá-la a serviço de fins pedagógicos. Para tanto, é preciso ensinar usos criativos de ferramentas da informação e da comunicação em sua relação com o desenvolvimento histórico de pessoas, grupos e comunidades. A relação entre tecnologia e educação carece de um movimento interdisciplinar que possibilite escavá-la ao longo de todo o curso, como conceito e como prática. Para isso, os docentes do curso precisam apropriar-se das novas metodologias, o que demanda investimentos na formação continuada dos professores.

Essa situação coloca a exigência de rompimento do trabalho isolado como referência de planejamento e ação dos docentes. É preciso potencializar nossos espaços e tempos institucionais para reconfigurar a nossa dinâmica de trabalho, de modo que encontros sistemáticos entre professores, professores e gestores tenham mais regularidade. O planejamento coletivo é um dos elementos mais favoráveis à cooperação, podendo culminar em potentes exercícios de hibridização interdisciplinares.

Portanto, as disciplinas do curso podem utilizar metodologias ativas com mediação de recursos tecnológicos, nos encontros presenciais ou no desenvolvido de atividades de estudo, tais como sala de aula invertida, fórum, bate papo/chat, wiki, leitura de textos (impresso e online), tarefas de envio de arquivo, questionário online, enquête, vídeos, entre outros recursos metodológicos. Estimula-se, assim, o uso de metodologias ágeis de forma a deixar as aulas mais dinâmicas, motivar os alunos, levar a um maior envolvimento deles e estimular raciocínio, entendimento e discussões sobre os temas abordados. A sala de aula invertida pode ser utilizada através da disponibilização prévia do conteúdo das aulas. Dessa forma, o discente pode estudar o assunto previamente e ir para a aula para tirar dúvidas específicas e discutir os assuntos de maneira mais segura. A interação entre docentes e discentes pode ocorrer, ainda, conforme previsto nas normativas da UFPE, a ideia é que a fala não seja centrada no professor.

A integração entre a Pós-Graduação e os cursos de graduação em licenciatura na UFPE ocorre de diferentes maneiras, tendo como consequência benefícios tanto para a Pós-Graduação quanto para os cursos de Graduação. Para isso, prevê a inserção de disciplinas integrantes de Grupos de Disciplinas de Formação Avançada no seu currículo. Este grupo é regulamento pela Resolução Nº 18/2021 – CEPE/UFPE que determina que estes componentes curriculares devem ser estabelecidos a partir de parcerias entre os programas de pós-graduação diversos e o Colegiado do Curso. Ao serem estabelecidas estas parcerias, as regras para validação dos créditos obtidos pelos estudantes nestas disciplinas ficarão definidos. Este curso irá estabelecer, juntamente ao Programa de pós-graduação ofertante, o número máximo de créditos integralizáveis nesta modalidade bem como os requisitos necessários à matrícula do aluno.

Outra forma de integração é por meio da oferta das disciplinas nos cursos de graduação por professores da Pós-Graduação. A presença dos docentes, tanto na graduação quanto na pós-graduação, pode favorecer a articulação entre ensino e pesquisa, na medida em que as reflexões oriundas das atividades de pesquisa são socializadas nos dois espaços. Da mesma forma, a integração ocorre nos trabalhos de orientação dos estudantes de Graduação. Essas atividades de orientação trazem benefícios para a graduação, pois ampliam as possibilidades formativas dos alunos, oportunizando uma complementação curricular e preparando-os para outras atividades acadêmicas, entre elas a pesquisa. Muitos desses estudantes candidatam-se aos processos seletivos do curso de Mestrado e têm tido bons resultados. Além disso, a participação conjunta de docentes e estudantes em projetos de extensão trazem a parceria importante entre a graduação e a pós-graduação de forma efetiva.

Por fim, apesar de se configurarem enquanto disciplinas, o Estágio de Docência é, também, uma forma de integração entre a graduação e a pós-graduação, e uma parte constituinte da formação do pós-graduando que visa à preparação e qualificação para o exercício docente.—O Estágio de Docência do pós-graduando junto aos alunos de graduação é uma modalidade de integração, visando efetivamente contribuir para a formação dos pós-graduandos e para a melhoria do ensino da graduação.

Com as cinco disciplinas de projeto integrador ofertadas desde o primeiro até o sétimo período do curso, envolvendo os 4 pilares do curso e tendo uma dialética com disciplinas ofertadas ao longo do período em que são ofertadas, é possível haver troca de experiências entre os docentes de forma a que as disciplinas abordem as temáticas com metodologias ativas, em que o discente seja levado a pensar e a propor projetos inovadores em equipe. Ao final de cada período haverá a culminância, que é a apresentação dos projetos a todos os docentes e discentes, isso levará a uma troca de experiências, sendo cultivadas boas práticas no processo de ensino e aprendizagem profícuas tanto para docentes, quanto para discentes.

Ao se propor metodologias ativas e culminância com projeto a ser realizado em equipe ao final de cada período, perdurando ao longo do curso, será fomentado no discente uma visão crítica, criativa e humanista, tornando-o capaz a desenvolver e propor novas tecnologias e a solucionar problemas de forma multidisciplinar. Aspectos relevantes e contidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais previstas na Resolução CNE/CES número 2/2019.

O Curso de Graduação em Engenharia de Energia Renováveis conta, também, com a possibilidade da utilização de Atividades Práticas Supervisionadas (APS) para fins de complementação de carga horária dos componentes curriculares do curso, nos termos do Art. 2º da Resolução CNE/CP nº 3, de 2 de julho de 2007. A critério do/a docente responsável pelo componente curricular, é possível, então, a adoção das APS, que pressupõem orientação, supervisão e avaliação das referidas atividades pelo/a docente, que deve, caso adote as APS, construir o plano de ensino do componente curricular a ser ministrado em conformidade com as orientações presentes na Resolução nº 03/2023 do CEPE.

De acordo com a referida resolução, são consideradas APS: estudos dirigidos, trabalhos individuais, trabalhos em grupo, atividades em biblioteca, desenvolvimento de projetos, atividades em laboratório, atividades de campo, oficinas, pesquisas, estudos de casos, seminários, desenvolvimento de trabalhos acadêmicos específicos, dentre outros, as quais poderão ser desenvolvidas no formato de atividades mediadas por tecnologia, utilizando os ambientes virtuais de aprendizagem disponibilizados pela UFPE.

As APS devem compor 23% da carga horária do componente curricular, com duração mínima de 4 semanas, devendo estar especificadas no plano de ensino do docente. A implementação das APS deve seguir as seguintes diretrizes:

O planejamento deve incluir carga horária, cronograma, metodologia e forma de avaliação;

As orientações e cronograma devem ser registradas no SIGAA;

As APS devem resultar em um produto acadêmico a ser entregue pelos discentes, com avaliação obrigatória pelo docente;

Os registros das avaliações das APS devem ser arquivados no SIGAA para comprovação institucional;

As APS não podem ser aproveitadas como Atividades Complementares ou ACEX.

Além disso, as APS poderão ser utilizadas para fins de reposição de carga horária, desde que respeitada a mesma estrutura e percentual de 23% da carga horária do componente, conforme alteração no plano de ensino.

9. SISTEMÁTICAS DE AVALIAÇÃO

A sistemática de avaliação da aprendizagem e institucional, no âmbito do curso, será organizada de acordo com as orientações em vigor na UFPE.

9.1 Avaliação das Aprendizagens dos Estudantes

A avaliação das aprendizagens dos estudantes, no âmbito do Curso, será orientada pela concepção explicitada no Plano de Desenvolvimento Institucional da UFPE. Tem como finalidade favorecer a análise do percurso de aprendizagem pelo próprio estudante, apoiada pelas intervenções dos professores, de maneira que sejam aprimorados seus níveis de aprofundamento teórico, de argumentação, de articulação entre teoria e prática, de construção autônoma e de questionamento crítico.

O processo avaliativo se inicia com a apresentação e discussão do plano de ensino que, sendo o documento acadêmico oficial regulador do desenvolvimento das disciplinas, deve ser apresentado aos estudantes no início de cada disciplina, em cada semestre letivo.

Em seguida, cada professor deve apresentar aos estudantes a sua proposta docente, submetendo-as à análise e crítica, para construir um acordo de trabalho coletivo, ou seja, um Contrato Didático, no qual sejam explicitadas as atividades acadêmicas que atuarão como instrumentos de avaliação, tais como: registros sistemáticos da participação das discussões em classe pelos estudantes, fichas e qualificações pelo professor relativas às atividades escritas e orais desenvolvidas pelos estudantes; mapas de acompanhamento pelos estudantes e pelos professores da produção de textos resultantes de pesquisas bibliográficas e de campo; registros pelos estudantes e pelos professores dos relatos de estudo de campo; registros de exposições de trabalhos, apresentação de seminários; recursos diversos de autoavaliação; registro da elaboração de sínteses sobre conceitos trabalhados (mapa conceitual, estudo dirigido, prova etc.); registro da elaboração de resumos, resenhas e fichamentos; quadros descritivos da elaboração individual e em pequenos grupos de projetos de ensino, de intervenção, de análise da realidade, de diagnóstico etc.; mapas de construção de materiais didáticos; esquemas analíticos de relatórios produzidos; dentre outras atividades.

Dessa forma, poderão ser utilizados vários instrumentos para acompanhar as aprendizagens e o desempenho dos estudantes (individual e em grupo), ao longo de todo processo de ensino. Durante esse acompanhamento, será enfatizada a modalidade de coavaliação, na qual professores e estudantes avaliam o desenvolvimento do trabalho realizado em sala de aula.

Para o desenvolvimento das aprendizagens dos estudantes com deficiências será assegurada a acessibilidade, conforme determina a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/1996, art. 59) e o Decreto 5626/2005. Para isso, alguns encaminhamentos devem ser levados em consideração em cada situação de ensino, de aprendizagem e de avaliação.

No caso do estudante surdo, orienta-se que seja garantida a acessibilidade comunicacional por meio de um tradutor/intérprete de Libras. Além disso, devem ser utilizados recursos visuais durante as aulas, bem como legendas dos vídeos a serem exibidos, como forma de promover a acessibilidade metodológica. Por se tratar de um aprendiz de segunda língua (L2), deve-se considerar a existência do uso de duas línguas por parte do estudante surdo, logo, em relação à avaliação, deve-se dar mais importância ao conteúdo, ao aspecto cognitivo de sua linguagem, à coerência e à sequência lógica das ideias, do que à forma. No que se refere à correção das provas escritas, deve-se “valorizar o aspecto semântico, reconhecendo a singularidade linguística manifestada no aspecto formal da Língua Portuguesa” (Decreto 5626/2005, art. 14, item VI).

Para assegurar a acessibilidade do estudante com deficiência intelectual, orienta-se que o docente realize a adaptação curricular descrevendo os conteúdos mínimos necessários, a partir de um planejamento individualizado. Respeitando o planejamento, o estudante poderá se favorecer de adequações curriculares fazendo o uso de recursos visuais, de sínteses de informações, e respeito a sua temporalidade própria, tanto nos momentos de aprendizagem quanto nos de avaliação.

No caso do estudante com Transtorno do Espectro Autista (TEA) é importante que o docente faça a adaptação curricular e realize a adequação dos materiais acadêmicos a serem utilizados no componente curricular e nos processos avaliativos. Deve ser priorizado o uso de recursos visuais e uma maior aproximação dos conceitos à realidade dos estudantes, valorizando os aspectos concretos, mais palpáveis, de sua experiência sensível. Além disso, é importante que o professor apresente seu plano de ensino, com cronograma detalhado por aula, para que haja uma melhor organização psíquica do estudante com TEA.

Para os estudantes com deficiência visual, é fundamental saber diferenciar se o estudante é cego ou se tem baixa visão, dado que a atuação para cada uma destas condições será diferente. É importante que o professor realize uma sondagem acerca de qual o melhor mediador de leitura para garantir as aprendizagens, ou seja, qual o recurso de Tecnologia Assistiva que irá ajudar o estudante na leitura dos textos acadêmicos. Além disso, é imprescindível o uso do recurso de audiodescrição tanto das aulas, como dos processos avaliativos e dos materiais didáticos. Da mesma forma, também é imprescindível que o estudante tenha direito a ter um leitor para sua avaliação e realize uma prova em Braille ou outros formatos que lhe sejam acessíveis.

Para o estudante com Altas Habilidades/Superdotação, faz-se necessário que seja ofertada a aceleração curricular e a inserção do estudante em programas de iniciação científica e em grupos de pesquisa para que ele possa desenvolver as suas altas habilidades. É importante também atentar para a interação social do estudante nas disciplinas e com o seu grupo. Assim, realizar trabalhos em grupo pode favorecer a troca de experiências com o grupo-classe, promovendo sua integração social.

Para cumprir seu compromisso de assegurar acessibilidade para os estudantes com deficiências e atendimento educacional especializado (AEE) para os superdotados, o Curso tem como o Núcleo de Acessibilidade da UFPE (NACE). Através dessa parceria é possível oferecer aos professores que tenham estudantes com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento, surdez e altas habilidades/superdotação, sugestões de encaminhamentos e de metodologias alternativas, quer nas questões didáticas, quer nas formas de avaliação.

No que se refere à qualificação das aprendizagens dos estudantes para fins de certificação de aprovação ou reprovação, a UFPE adota a Resolução nº 04/94-CCEPE, vigente, que regulamenta os critérios de frequência e rendimento escolar. Além disso, considerando que esta Resolução, ainda que vigente, está em descompasso em algum momento com o prescrito na Lei 9394/1996, é considerado o texto da referida Lei em caso de discordância.

Os critérios avaliativos do curso seguem as normativas institucionais vigentes e incluem a realização de, no mínimo, dois exercícios escolares ao longo do período letivo, cuja média aritmética (MO) será utilizada como referência para progressão acadêmica; nota mínima exigida para aprovação direta de 7,0; nota mínima para habilitação à prova final de 3,0; cálculo da média final pela fórmula $MF = (MO + PF)/2$, onde PF corresponde à nota da prova final; nota mínima para aprovação na prova final de 3,0; média final mínima necessária para aprovação na disciplina de 5,0; e frequência mínima obrigatória de 75% da carga horária das aulas teóricas e práticas, computadas separadamente.

Dessa forma, O Curso, seguindo a orientação do PDI da nossa Universidade, pretende “estimular um processo de construção de uma nova cultura avaliativa capaz de preservar e aperfeiçoar a relação entre avaliação, direitos e justiça dignificando a UFPE e o nosso projeto democrático de sociedade e de humanidade.” (PDI/UFPE 2025-2029, p. 60).

9.2 Avaliação Institucional

A avaliação do Curso será orientada pela Resolução Nº 10/2017 – CEPE/UFPE, que regulamenta a avaliação das condições de ensino na UFPE. De forma esquemática, essa resolução indica quatro ações articuladas:

a) “Avaliação de Cursos de Graduação Presencial”, a ser realizada com a participação dos coordenadores de cursos e do NDE, através de questionário “on-line” desenvolvido pelo NTI.

- b) “Avaliação de Disciplinas e de Alunos” que será feita pelos docentes ao final de cada semestre através do sistema de gerenciamento acadêmico vigente.
- c) “Avaliação de Disciplinas e de Docentes”, a ser realizada a cada período pelos estudantes, através do sistema de gerenciamento acadêmico vigente, com o propósito de contribuir para detectar aspectos do desenvolvimento das disciplinas por meio do planejamento, dos métodos de avaliação e dos aspectos gerais do docente, assim como autoavaliação do estudante.
- d) “Cadastramento de Concluintes” que será feito com os concluintes com o intuito de traçar o seu perfil, conhecer as suas pretensões e garantir o acompanhamento dos egressos.

Os instrumentos de avaliação das condições de ensino, elaborados pela Diretoria de Avaliação Institucional (DAI) e Comissão Própria de Avaliação (CPA), compreendem a autoavaliação de docentes e discentes, a avaliação da gestão, da infraestrutura e do docente pelo discente. Os critérios estabelecidos para a avaliação das atividades de ensino na graduação são considerados relevantes para o aprimoramento da qualidade do curso, assim como para uma melhor orientação ao desempenho do professor. Os instrumentos de avaliação institucional deverão garantir a acessibilidade comunicacional para estudantes, professores e funcionários com deficiência.

10. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

O Curso de Engenharia de Energias Renováveis segue as recomendações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 9.394 de 20/12/1996), o Projeto Pedagógico Institucional contido no Plano de Desenvolvimento Institucional da UFPE (PDI, 2019-2023), as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 02 de 24/04/2019), bem como a atual estruturação do Conjunto das Engenharias da UFPE. Por meio deste curso, os alunos de engenharia de energia terão atividades diversificadas, englobando escolha de componentes curriculares eletivos, atividades complementares e atividades de extensão curricular, o que lhes proporcionará flexibilidade para suas escolhas e assim atingir a carga horária total do curso de uma forma mais diversificada e interdisciplinar.

O curso contemplará abordagem efetiva de diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) como:

- ODS 2 – Fome zero e Agricultura Sustentável – O curso por meio de tecnologias de Biomassa e Energia Solar irão buscar aliar geração de energia por meio do uso do solo e otimização de recursos como o sol e a água na região, buscando mitigar impactos ambientais e otimizando o uso da agricultura familiar com acesso à tecnologia;
- ODS 4 – Educação de Qualidade – será desenvolvido um ambiente propício à ciência e à integração com as necessidades do sertanejo, fornecendo educação de qualidade à região, sendo essa a primeira inserção da UFPE no Sertão;
- ODS 6 – Água Potável e Saneamento – Serão abordadas de maneira prática ao longo do curso formas de se dessalinizar água, tornando-a potável, bem como serão desenvolvidos projetos de bombeamento de água dos reservatórios contidos na cidade após a transposição do rio São Francisco e a irrigação, tão importante para o cultivo e desenvolvimento regional;
- ODS 7 – Energia Limpa e Acessível – Com a formação interdisciplinar, o nosso egresso terá condições de empreender e por exemplo implantar empresas de instalação de energia fotovoltaica para grande parte da população, que irá conhecer e ver todas as vantagens em se utilizar energia renovável para suas residências;
- ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico – Com a chegada da UFPE no Sertão, será possível haver uma maior permanência do jovem em Sertânia e nas cidades circunvizinhas a ela, visto que haverá capacitação do jovem em áreas de tanta demanda da região e que propiciam desenvolvimento às cidades e às famílias dos egressos;
- ODS 10 – Redução das Desigualdades – Será fomentado o desenvolvimento econômico por meio de inserção de novas tecnologias ligadas à energia renovável no Sertão, além disso, o egresso terá uma sólida formação humanista, entendendo a importância do papel do engenheiro de energias renováveis na sociedade no contexto da redução das desigualdades sociais;
- ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima – Por meio do desenvolvimento de energias renováveis, será possível conscientizar a população do Sertão quanto às vantagens ecológicas e econômicas do desenvolvimento sustentável alicerçado pela geração de energia renovável, bem como serão abordados no curso e em projetos de extensão para a sociedade local os impactos no clima de desenvolvimento dissociado da sustentabilidade e quão nocivo para o planeta um crescimento desordenado pode ser.

Em consonância com os objetivos do perfil profissional desejado, o curso contém um conjunto de disciplinas de formação básica em engenharia, tais como Física, Matemática e Química, nos dois primeiros anos, que fornecerão o suporte necessário para o desenvolvimento de outras

disciplinas dos anos subsequentes. O primeiro ano consiste de disciplinas básicas como Introdução ao Cálculo, Cálculo, Física, Química, Geometria Analítica que fazem parte do Conjunto das Engenharias.

No segundo ano, o aluno terá acesso a disciplinas mais inovadoras no âmbito da engenharia como: Projeto Integrador (disciplina que aliará o conteúdo teórico das disciplinas do período com a prática de projetos em que o aluno será o protagonista com o professor sendo o condutor desse processo de ensino-aprendizagem), Fundamentos da Metodologia Científica, disciplina que embasará o aluno para o desenvolvimento de artigos, TCC, trabalhos acadêmicos, dentre outros.

A partir do terceiro e quarto anos, o aluno aprofunda seus conhecimentos em disciplinas específicas do curso, tendo como pilares as áreas de Energia Solar, Energia Eólica, Energia de Biomassa e Energia Hidráulica.

No último ano do curso o aluno poderá optar por escolher disciplinas optativas do curso de acordo com o seu desejo de desenvolvimento profissional na área de Energias Renováveis. Neste caso, o coordenador do curso, por solicitação do aluno que completar a Carga Horária Plena do Curso (no mínimo 3.600 horas).

Além das disciplinas obrigatórias, também serão oferecidas disciplinas eletivas, as quais podem ser escolhidas pelos alunos de acordo com o interesse deles.

Neste curso os alunos deverão realizar Estágio Supervisionado obrigatório, com uma carga horária mínima de 180 horas, nos vários segmentos que envolvem a Engenharia de Energias Renováveis, tais como: indústrias, laboratórios de pesquisa, empresas cogeradoras de energia, universidades, órgãos governamentais, entre outros.

O Trabalho de Conclusão de Curso - TCC é uma disciplina de 60 horas, que compreende a elaboração e o desenvolvimento de um projeto que o aluno deverá obrigatoriamente realizar sob a orientação de um professor responsável. No final da pesquisa, o aluno deverá apresentar uma monografia sobre o projeto e defendê-la junto a uma comissão avaliadora composta por no mínimo 02 (dois) e no máximo 03 (três) professores.

Serão destinadas 60 horas para Atividades Complementares, tais como Monitoria, Estágios não obrigatórios, participação em Empresa Júnior, cursos, participação em equipe de brigada de incêndio, voluntarismo, em conformidade com a Resolução nº 12/2013 CCEPE. Além disso, o estudante poderá cursar disciplinas do Programa da Pós-graduação e aproveitá-las como carga horária de componentes eletivos livres, conforme Resolução nº 18/2021 – CEPE.

Os estudantes do curso de Engenharia de Energias Renováveis poderão utilizar a carga horária de disciplinas internacionalizadas como carga horária de componentes eletivos livres, conforme os critérios estabelecidos na Resolução Nº 9/2019-CEPE.

A visão ética e humanística que compõe o perfil profissional do egresso e que atende aos objetivos do curso está devidamente contemplada na disciplina Introdução ao Direito, que integra de forma transversal os temas de Direitos Humanos e Educação para Relações Étnico-Raciais, em conformidade com as Resoluções nº 01/2012-CNE, Parecer nº 08/2012 - CNE, e nº 01/2004 CNE/CP. Além disso, a disciplina de Libras (Dec. nº 5.626/2005) será oferecida como componente eletivo, possibilitando que os estudantes tenham contato com a Língua Brasileira de Sinais e ampliem sua formação inclusiva.

As Ações Curriculares em Extensão (ACEx) reforçam essa formação ao promover a interação com comunidades e a reflexão sobre inclusão e diversidade. Por meio de projetos de extensão, os estudantes poderão atuar diretamente em comunidades do sertão pernambucano, auxiliando na implementação de tecnologias sustentáveis para a geração de energia limpa e acessível. Dessa forma, o curso prepara profissionais para atuar de forma ética, socialmente responsável e comprometida com a justiça socioambiental, respeitando a diversidade e contribuindo para a redução das desigualdades regionais e sociais. Conforme a Resolução nº 16/2019, Resolução nº 31/2022, proferida pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e IN 02/2023 PROGRAD, a estrutura curricular de cada curso deve destinar no mínimo 10% do total de créditos exigidos, para a integralização dos cursos de

graduação, à realização de Ações Curriculares de Extensão (ACEEx). O Curso de Engenharia de Energias Renováveis possui 360 horas de carga horária voltadas à ACEEx.

As Políticas de Educação Ambiental, em conformidade com a Lei nº 9.795/1999 e o Decreto nº 4.281/2002, são parte integrante e indissolúvel dos objetivos do curso e se traduzem na forma de disciplinas de conteúdos diversificados que incorporam conhecimentos da educação ambiental, caracterizando a transversalidade entre as diversas áreas do curso. Especificamente, Energia e Meio Ambiente, Sociologia e Meio Ambiente, Radioatividade e Ecologia, são componentes curriculares que tratam do assunto, além de várias disciplinas das Energias Renováveis (Solar, Eólica, Hidráulica e Biomassa), que inevitavelmente abordam também o tema do meio ambiente.

O curso também busca garantir acessibilidade plena aos estudantes com deficiência, adotando estratégias pedagógicas que minimizem barreiras atitudinais e estruturais. Serão disponibilizados recursos didáticos acessíveis. O Núcleo de Acessibilidade (NACE) desempenha um papel fundamental no suporte aos estudantes, garantindo sua plena inclusão no ambiente acadêmico.

10.1 Quadro de Estrutura Curricular do Curso

A carga horária mínima estabelecida pela Resolução CNE/CES nº 02 de 24 de abril de 2019 para cursos presenciais de Engenharia e em consonância com a Resolução nº 02/2007- CNE, é de 3.600 horas. A estrutura curricular do curso está organizada em uma carga horária global de 3.600 horas, que deverá ser cumprida em um período mínimo de cinco anos e no máximo nove anos, distribuída em dois períodos letivos por ano. Portanto, o presente projeto pedagógico atende integralmente aos dispositivos normativos acima referenciados, como também ao limite máximo de permanência dos estudantes na UFPE. As Instituições de Ensino Superior têm autonomia para definirem o currículo pleno oferecido aos estudantes de Engenharia de Energia. Parte das disciplinas propostas para compor a estrutura curricular do Curso de Engenharia de Energias Renováveis já é ministrada na UFPE para outros cursos de engenharia.

O currículo está dividido em um conjunto de disciplinas de formação básica das engenharias (Física, Matemática [Cálculo Diferencial e Integral] e Química; disciplinas de formação geral (Humanidades e Ciências Sociais, Economia, Administração, Ciências do Ambiente, Comunicação e Expressão [Fundamentos da Metodologia Científica, Introdução a Libras]) Dec. nº 5.626/2005; disciplinas de formação profissional geral (Fenômenos de Transportes, Mecânica Geral, Resistência dos Materiais, Cálculo Numérico, Circuitos 1, Introdução à Programação e Segurança no Trabalho); disciplinas de formação específica (Projetos de Sistemas Fotovoltaicos, Projetos de Sistemas Eólicos, Projeto de Geração Hídrica e Produção Sustentável de Biocombustíveis); disciplinas complementares para integralização do currículo pleno (extensão ou desdobramento das disciplinas anteriores, outras de caráter profissional específico, estágio supervisionado e projeto de graduação).

CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS (PERFIL XXXX) - Válido para os alunos ingressos a partir de 2025.2

Sigla Depto.	Componentes Obrigatórias Ciclo Geral ou Ciclo Básico	Carga Horária		Créditos	Ch Total	Pré-Requisitos	Correquisitos
		Teo	Prát				
ER001	Introdução ao Cálculo	60	0	4	60		
ER002	Química Geral	60	0	4	60		
ER003	Geometria Analítica	60	0	4	60		
ER004	Projeto Integrador 1	15	30	2	45		
ER005	Introdução à programação	60	0	4	60		
ER006	Introdução à Engenharia de Energias Renováveis (IEER)	60	0	4	60		
ER007	Cálculo 1	60	0	4	60	ER001	
ER008	Física 1	60	0	4	60	ER001	
ER009	Climatologia aplicada às energias renováveis	60	0	4	60		

ER011	Álgebra Linear	60	0	4	60	ER003	
ER012	Física Experimental 1	0	30	1	30	ER001	
ER013	Projeto Integrador 2	15	30	2	45	ER006	
ER014	Cálculo 2	60	0	4	60	ER003 e ER007	
ER015	Física 2	60	0	4	60	ER008	
ER016	Cálculo Numérico	60	0	4	60	ER005, ER007, ER011	
ER017	Projeto Integrador 3	15	30	2	45	ER006	
ER018	Estatística	60	0	4	60	ER001	
ER020	Cálculo 3	60	0	4	60	ER014	
ER023	Fundamentos da Metodologia Científica	45	0	3	45	ER004 e ER013	
ER025	Projeto Integrador 4	15	30	2	45	ER006	
ER027	Física Experimental 2	0	30	1	30	ER008 e ER012	
ER031	Cálculo 4	60	0	4	60	ER020	
ER043	Projeto Integrador 5	15	30	2	45	ER033	

iclo Profissional ou Tronco Comum

ER010	Introdução à Energia Solar	60	0	4	60	ER006	
ER019	Introdução à Energia Eólica	60	0	4	60	ER006	
ER021	Eletromagnetismo	60	0	4	60	ER015	
ER022	Mecânica Geral	60	0	4	60	ER014 e ER015	ER020
ER024	Introdução à Energia de Biomassa	60	0	4	60	ER006	
ER026	Fenômenos de Transportes	60	0	4	60	ER015 e ER020	
ER028	Ecologia e Modelagem ambiental para engenharia	30	30	3	60		
ER029	Circuitos Elétricos 1	60	0	4	60	ER021	
ER030	Termodinâmica	60	0	4	60	ER002 e ER015	
ER032	Resistência dos Materiais	60	0	4	60	ER020 e ER022	
ER033	Introdução à Conversão em turbinas	60	0	4	60	ER026 e ER030	
ER034	Produção sustentável de Biocombustíveis	60	0	4	60	ER030	
ER035	Circuitos Elétricos 2	60	0	4	60	ER029	
ER036	Conversão de Energia	60	0	4	60	ER021 e ER029	
ER038	Princípios de Inteligência Artificial	60	0	4	60	ER016	
ER039	Projeto de Sistemas Eólicos	60	0	4	60	ER019	
ER041	Projeto de Sistemas Fotovoltaicos	60	0	4	60	ER010	
ER042	Projeto de Geração Hidráulica	60	0	4	60	ER033	
ER044	Instrumentação eletro-eletrônica	90	0	6	90	ER035 e ER036	
ER045	Gestão de Projetos	30	0	2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER046	Mercado de Energia	30	0	2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER047	Projeto de TCC	30	0	2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER048	Eficiência Energética	30	0	2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER049	Introdução ao Direito	30	0	2	30	ER006	
ER050	Hidrogênio Verde	30	0	2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER051	Segurança no Trabalho	30	30	3	60	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER052	Trabalho de Graduação - TCC	60	0	4	60	ER047	
ER053	Estágio Supervisionado Obrigatório - ESO	0	180	6	180	ER010, ER019, ER024 e ER033	

Componentes Eletivos

ER070	Princípios de Óptica para Concentração Solar	60	0	4	60	ER010	
ER071	Energia Eólica I	60	0	4	60	ER019	

ER073	Introdução a Libras	60	0	4	60		
ER072	Refrigeração e Ar Condicionado	60	0	4	60	ER030	
ER074	Cogeração e Exergia: uso racional da energia	60	0	4	60	ER030	
ER075	Transmissão de calor	60	0	4	60	ER030	
ER076	Inglês instrumental para engenharia	60	0	4	60		
ER077	Introdução à geração solar termoelétrica	60	0	4	60	ER030 ER010	
ER078	Energia Eólica III	60	0	4	60	ER019	
ER079	Energia Eólica II	60	0	4	60	ER019	
ER080	Relações raciais	60	0	4	60		
ER081	Tópicos especiais em centrais hidrelétricas	60	0	4	60	ER033	
ER082	Tópicos especiais em Energia da Biomassa	60	0	4	60	ER024	
ER083	Tópicos especiais em Energia Solar	60	0	4	60	ER010	
ER084	Radiação solar	60	0	4	60	ER010	
ER085	Dinâmica da Água em Sistemas da Produção de Biomassa	60	0	4	60	ER024	

Síntese de Carga Horária	
Componentes Obrigatórios	2880 h
Componentes Eletivos do Perfil	240 h
Componentes Eletivos livres	60h
Atividades complementares	60h
Ações Curriculares de Extensão - ACEX)	360h
Carga Horária Total	3600h

INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

Tempo Mínimo*	10 semestres
Tempo Médio	12 semestres
Tempo Máximo*	18 semestres

10.4 Tabela da Organização Curricular por Período

Sigla Depto.	Componentes Obrigatórios	Carga Horária			Créditos	Ch Total	Pré-Requisitos	Correquisitos	
		Teo	Prá	Acex					
	1º PERÍODO								
ER001	Introdução ao Cálculo	60	0		4	60			
ER028	Ecologia e Modelagem ambiental para Engenharia	30	30		3	60			
ER003	Geometria Analítica	60	0		4	60			
ER004	Projeto Integrador 1	15	30		2	45			
ER005	Introdução à programação	60	0		4	60			
ER006	Introdução à Engenharia de Energias Renováveis (IEER)	60	0		4	60			
	TOTAL	345 HORAS							
	2º PERÍODO								
ER007	Cálculo 1	60	0		4	60	ER001		
ER002	Química Geral	60	0		4	60			
ER008	Física 1	60	0		4	60	ER001		
ER010	Introdução à Energia Solar	60	0		4	60	ER006		

ER011	Álgebra Linear	60	0		4	60	ER003	
ER012	Física Experimental 1	0	30		1	30	ER001	
ER013	Projeto Integrador 2	15	30		2	45	ER006	
TOTAL		375 HORAS						
3º PERÍODO								
ER014	Cálculo 2	60	0		4	60	ER003 e ER007	
ER015	Física 2	60	0		4	60	ER008	
ER016	Cálculo Numérico	60	0		4	60	ER005, ER007 e ER011	
ER017	Projeto Integrador 3	15	30		2	45	ER006	
ER018	Estatística	60	0		4	60	ER001	
ER019	Introdução à Energia Eólica	60	0		4	60	ER006	
TOTAL		345 HORAS						
4º PERÍODO								
ER020	Cálculo 3	60	0		4	60	ER014	
ER021	Eletromagnetismo	60	0		4	60	ER015	
ER022	Mecânica Geral	60	0		4	60	ER014 e ER015	ER020
ER023	Fundamentos da Metodologia Científica	45	0		3	45	ER004 e ER013	
ER024	Introdução à Energia de Biomassa	60	0		4	60	ER006	
ER025	Projeto Integrador 4	15	30		2	45	ER006	
TOTAL		330 HORAS						
5º PERÍODO								
ER026	Fenômenos de Transportes	60	0		4	60	ER015 e ER020	
ER027	Física Experimental 2	0	30		1	30	ER008 e ER012	
ER009	Climatologia aplicada às energias renováveis	60	0		4	60		
ER029	Circuitos Elétricos 1	60	0		4	60	ER021	
ER030	Termodinâmica	60	0		4	60	ER002 e ER015	
ER031	Cálculo 4	60	0		4	60	ER020	
ER032	Resistência dos Materiais	60	0		4	60	ER020 e ER022	
TOTAL		390 HORAS						
6º PERÍODO								
ER033	Introdução à Conversão em turbinas	60	0		4	60	ER026 e ER030	
ER034	Produção sustentável de Biocombustíveis	60	0		4	60	ER030	
ER035	Circuitos Elétricos 2	60	0		4	60	ER029	
ER036	Conversão de Energia	60	0		4	60	ER021 e ER029	
ER038	Princípios de Inteligência Artificial	60	0		4	60	ER016	
TOTAL		300 HORAS						
7º PERÍODO								
ER039	Projeto de Sistemas Eólicos	60	0		4	60	ER019	
ER041	Projeto de Sistemas Fotovoltaicos	60	0		4	60	ER010	
ER042	Projeto de Geração Hidráulica	60	0		4	60	ER033	
ER043	Projeto Integrador 5	15	30		2	45	ER033	
ER049	Introdução ao Direito	30	0		2	30	ER006	
TOTAL		255 HORAS						
8º PERÍODO								
ER044	Instrumentação eletro-eletrônica	90	0		6	90	ER035 e ER036	
ER045	Gestão de Projetos	30	0		2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER046	Mercado de Energia	30	0		2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER047	Projeto de TCC	30	0		2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER048	Eficiência Energética	30	0		2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER050	Hidrogênio Verde	30	0		2	30	ER013, ER017, ER025 e ER043	
TOTAL		240 HORAS						
9º PERÍODO								

ER051	Segurança no Trabalho	30	30		3	60	ER013, ER017, ER025 e ER043	
ER052	Trabalho de Graduação - TCC	60	0		4	60	ER047	
	TOTAL	<u>120</u> HORAS						
	10º PERÍODO							
ER053	Estágio Supervisionado Obrigatório - ESO	0	180		6	180	ER010, ER019, ER024 e ER033	
	TOTAL	<u>180</u> HORAS						

11 ATIVIDADES CURRICULARES

11.1 Atividade Complementar (Resolução N° 12/2013 – CCEPE)

As atividades complementares do Curso de Engenharia de Energias Renováveis serão regulamentadas conforme a resolução n° 12/2013 do CCEPE/UFPE em relação às condições de oferta em relação aos seguintes aspectos: carga horária, diversidade de atividades e formas de aproveitamento. Para fins de integralização curricular, poderão ser contabilizadas, no sistema de gestão acadêmica vigente, como carga horária livre, até o limite de 60 horas, distribuídas de acordo com o quadro 1, entre outras atividades acadêmicas autorizadas pelo Colegiado do Curso, na forma estabelecida na Resolução n° 12/2013/CCEPE (Anexo 1).

Quadro 1 – Distribuição de carga horária para atividades complementares

Atividades	Carga horária mínima	Carga horária máxima
Monitoria	30h	60h
Iniciação Científica	30h	60h
Cursos diversos	10h	30h
Participação na gestão de empresa júnior, diretório acadêmico, empresa de intercâmbio cultural	10h	30h
Participação em congressos, simpósios e correlatos (organização, apresentação de minicursos, ouvinte, etc.)	10h	30h
Publicação de artigos completos em anais de congressos	15h (até dois artigos)	30h (três artigos ou superior)
Publicação de artigos em periódicos especializados	20h (até dois artigos)	30h (três artigos ou superior)
Estágios não obrigatórios (Resolução n° 20/2015/CCEPE)	30h	60h
Participação em Projetos de pesquisa e/ou extensão	30h	60h
Participação em eventos voluntários (brigada de incêndio, cuidador de idosos, etc.)	10h	30h

11.2 Ações Curriculares de Extensão – ACEX (Resolução N° 31/2022 – CCEPE alterada parcialmente pela Resolução n° 28/2023)

A Resolução n° 16/2019 CEPE/UFPE define as cinco Diretrizes da Extensão Universitária: Interação Dialógica, Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade, Indissociabilidade Ensino, Pesquisa e Extensão, Impacto na Formação do Estudante, Impacto e Transformação social. Temos como impulsionadores dessa proposta o princípio da indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão (Brasil, 1988, Art. 207) e a diretriz do Plano Nacional de Educação, que “prevê a reserva mínima de dez por cento do total de créditos exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando suas ações prioritariamente para áreas de grande pertinência social” (Brasil, 2014).

A Resolução n° 31/2022 CEPE/UFPE regulamenta a inserção e o registro da Ação Curricular de Extensão como carga horária nos Projetos Pedagógicos do Curso de Graduação da Universidade. Além desse documento, as Instruções Normativas da Prograd (Instrução Normativa N° 02/2023 – Prograd/UFPE⁵) e da Proext (Instrução Normativa N° 02/2023 – Proext/UFPE) orientam a cada curso como deve ser efetuada a inserção da ACEX nas propostas curriculares de curso.

11.3 Estágio Curricular Supervisionado (Resoluções 20/2015 e alterações Resoluções 09/2016 e 02/2020 do CCEPE/UFPE)

O Estágio Curricular Supervisionado é obrigatório⁶. É concebido como uma das modalidades de prática social educativa e pedagógica, realizado especialmente em unidades escolares públicas. Nesse processo, não se deve perder de vista as interfaces com as práticas sociais educativas mais amplas (sistemas de cultura de informação e de comunicação, movimentos sociais etc.). Para que este processo ocorra de forma adequada é imprescindível que sejam estabelecidas parcerias entre a Universidade e o campo de estágio por meio de convênios devidamente cadastrados e autorizados na UFPE.

O Estágio Curricular Supervisionado constitui como um espaço privilegiado de investigação, de reflexão e de leitura crítica de realidade, de trabalho coletivo, de intervenção pedagógica, enfim, de construção da profissão pedagogo-professor e da sua profissionalidade (MELO, 2004). Neste, o/a estudante forma-se enquanto sujeito que tem domínio de sua própria prática, consciência de seu papel social, com base na reflexão contextualizada na ação e sobre a ação e sobre a própria reflexão gerada na ação, conforme Zeichner (1993), tendo como eixo norteador o exercício profissional.

Para garantir a realização do Estágio Curricular Supervisionado, a Coordenação do curso conta com uma Coordenação de Estágio, que é responsável por formular ações de integração entre as práticas de ensino e os campos de estágio, no intuito de auxiliar na formação crítica do/a estudante contribuindo para torná-lo um profissional capaz de aliar os diversos saberes necessários à sua atuação profissional. Essa Coordenação também é responsável por promover ações de parceria e troca de saberes entre a universidade e as diversas instituições que são parceiras na formação, congregando seus atores principais. Além disso, tem como atribuições:

- a) Formalizar o encaminhamento dos estudantes para os campos de estágios;
- b) Assinar os Termos de Compromisso de Estágio;
- c) Acompanhar a execução e a administração da programação de Estágio do curso;

⁵ Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/38970/4802008/in+02-2023-cdpcg-dde-prograd.pdf/66ce271b-8f9a-4649-9f86-c8b9a76a1e13>

⁶ Na Resolução n.02/2020 do CCEPE/UFPE que “Disciplina o Estágio nos cursos de Graduação da UFPE” o Estágio Curricular Supervisionado é denominado Estágio Obrigatório. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/398575/2651500/Res+2020+02+CEPE.pdf/55c88bfc-2f16-4c9f-a191-2b640ed5f89c>
Acesso em: 29/01/2025.

- d) Esclarecer ao estudante sobre as exigências e os critérios para a realização dos estágios;
- e) Identificar e avaliar novas demandas institucionais para a realização de estágios;
- f) Estabelecer contato com as instituições ou campos de estágio, avaliando a programação e o interesse no oferecimento de vagas para estágio, encaminhando-as, quando for o caso, à Coordenação e ao Colegiado do curso;
- g) Organizar e catalogar a documentação do estágio para consulta e pesquisa.

O Estágio Curricular Supervisionado compõe a matriz curricular do curso de Engenharia de Energias Renováveis e será realizado em uma carga horária de 180h. Este deve ser realizado, prioritariamente, no décimo período. Para que os estágios sejam considerados válidos perante a legislação, e como tal, reconhecidos pelo CE/UFPE, para os efeitos formativos a que se propõem, um Termo de Convênio de Estágio deverá ser previamente assinado entre as partes.

Além disso, as partes envolvidas deverão celebrar um Termo de Compromisso, assinado pelos envolvidos para dar início às atividades de Estágio, além de garantir um Seguro de Acidentes, pago pela UFPE, conforme previsto pela legislação em vigor (Lei nº 11.788/2008, Resolução 20/2015 e alterações Resoluções 09/2016 e 02/2020 do CCEPE/UFPE)⁷. Ao longo dessas horas, é importante assegurar que cada estudante possa envolver-se, criar vínculos com o campo de estágio, de forma que esse período seja um tempo denso e contínuo.

Todas as atividades de Estágio curricular supervisionado precisam ser supervisionadas pelos professores responsáveis que, além de uma carga horária específica para estudo e reflexão com os estudantes sobre as questões relacionadas ao ensino de sua disciplina, devem dedicar um tempo para reuniões de acompanhamento das atividades de estágio com os estudantes e com as equipes de das unidades campo de estágio. Assim, esses profissionais desempenham um papel vital na articulação entre o que está sendo objeto de ensino e discussão na universidade e as práticas desenvolvidas.

A supervisão assume, aqui, o sentido de mediação entre as duas instâncias de formação, criando possibilidades para a realização de um estágio no qual teoria e prática não se separam. Além disso, essa mediação poderá suscitar iniciativas de inovação e abrir canais para a expressão de suas demandas de formação, possibilitando uma constante atualização do ensino e das práticas realizadas na universidade. Cabe ao supervisor estar presente no campo de estágio para acompanhar as atividades previstas de observação e coparticipação.

As reflexões advindas dessa parceria são objeto de avaliação de todo o trabalho realizado. Assim, espera-se que as instituições possam, na medida do possível, oferecer subsídios para que os estudantes sejam avaliados em todas as etapas e nas diversas atividades nas quais se envolvem. Essa dinâmica pressupõe o estabelecimento de acordos em que o campo de estágio e a universidade se comprometem a trabalhar em conjunto pela formação dos estudantes e pela melhoria do ensino na instituição escolar. Isso implica uma abertura para o diálogo e a ação nos momentos de planejamento, execução e avaliação do trabalho como um todo. Nesse sentido, o estágio Curricular Supervisionado deve ampliar e fortalecer as atitudes éticas, conhecimentos e competências, pressupondo atividades efetivadas em um ambiente institucional de trabalho, que se concretiza na relação estabelecida entre um supervisor experiente e o aluno estagiário.

Os estágios não obrigatórios são de responsabilidade e escolha dos estudantes, devendo ser assinados e acompanhados pela Coordenação de curso e de Estágio, devendo, ainda, ter relação com a formação profissional dos estudantes. Além disso, as partes envolvidas precisam estar de acordo com a Legislação em vigor (Lei nº 11.788/2008, Resolução 20/2015 e alterações Resoluções 09/2016 e 02/2020 do CCEPE/UFPE). Para que estes estágios sejam considerados válidos perante a legislação, deve ter a assinatura do Termo de Convênio. Além disso, as partes envolvidas deverão celebrar um Termo de Compromisso de Estágio, além de Seguro de Acidentes, a cargo da Empresa/Instituição, conforme previsto pela legislação em vigor. No âmbito do Curso de Engenharia de Energias Renováveis, o Estágio não obrigatório poderá ter a carga horária de até 60h

⁷ Os formulários e documentos que orientam a celebração dos convênios para estágio (obrigatórios) estão disponíveis na página da Prograd/UFPE (<https://www.ufpe.br/prograd/estagio>).

aproveitada para efeito de horas de atividade complementar. Por fim, o estágio não obrigatório também deverá ser avaliado e um comprovante da realização do mesmo deverá ser entregue à Coordenação de Estágios para fins de arquivo e controle.

A Prática e o Estágio são concebidos, portanto, como componentes curriculares, ao mesmo tempo, distintos e articulados, vivenciados segundo as diretrizes indicadas pelo Projeto Político-Pedagógico da instituição, pelas diretrizes Curriculares Nacionais do curso e pelo perfil curricular do curso. Assim concebidos, são responsáveis por favorecer uma síntese interdisciplinar ao longo de todo o curso de Engenharia de Energias Renováveis, sob as determinações da dinâmica curricular entre a formação na universidade, a prática profissional e a intervenção crítica na sociedade.

11.4 Trabalho de Conclusão de Curso – TCC

Para integralizar a proposta curricular do Curso de Engenharia de Energias Renováveis, o estudante deverá elaborar e defender um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Este trabalho é normatizado pela Resolução N° 18/2022/CEPE/UFPE que disciplina o Trabalho de Conclusão de Curso nos Cursos de Graduação da UFPE.

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), atividade também obrigatória para conclusão do curso, consiste na elaboração e desenvolvimento de um projeto com tema relacionado a assuntos da área de Engenharia de Energias Renováveis, sob a orientação de um professor orientador estabelecido pelo colegiado do curso, corresponderá a uma carga horária de 90 horas válida para integralização curricular, sendo distribuída da seguinte forma: a disciplina Projeto de TCC contemplará a carga horária de 30h e a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso contemplará a carga horária de 60h. A avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso será realizada por uma comissão avaliadora composta por no mínimo dois e no máximo três professores (podendo o professor orientador fazer parte da comissão avaliadora), quando da apresentação da monografia escrita e oral pelo aluno.

De acordo com a Resolução 18/2022 CCEPE/UFPE o Trabalho de Conclusão de Curso - TCC é compreendido como o componente curricular que corresponde a um trabalho de produção acadêmica executado pelo/a discente sob a orientação de um/a docente ou Técnico-Administrativo em Educação, com titulação mínima de mestrado e vínculo institucional com a UFPE.

O TCC será obrigatório aos Cursos de Graduação quando a Diretriz Curricular Nacional - DCN ou o Projeto Pedagógico do Curso - PPC assim o determinar. Portanto, caberá ao Colegiado do Curso a definição de quais modelos de TCC poderão ser desenvolvidos pelos/as estudantes: Artigo Científico, Relato de Experiência, Monografia, Memorial para Material Didático (Escrito ou Audiovisual), Produção artístico-cultural, Projeto de Intervenção, dentre outros.

Com relação ao depósito do TCC no Repositório os artigos 17, 18 e 19 da Resolução 02/2020- CCEPE/UFPE estabelece o Sistema de Bibliotecas - SIB como coordenador desse processo, tendo a Biblioteca Setorial como instância mais próxima dos discentes, para as devidas orientações, juntamente a coordenação do Curso, como registramos a seguir:

Art. 17. O TCC deverá ser depositado no Repositório de acordo com as orientações disponíveis na página eletrônica do Sistema de Bibliotecas - SIB. Art. 18. É responsabilidade do/a discente que o arquivo submetido corresponda à versão final e corrigida de seu TCC, aprovado pela banca examinadora, validado pelo/a orientador/a e estruturado conforme orientações do curso. Art. 19. Na modalidade de autodepósito, a Biblioteca Setorial inicia a homologação da submissão quando: I - recebe a declaração de defesa emitida pelo/a Coordenador/a de TCC; e II - o/a discente submete o TCC no Repositório. (UFPE, 2020)

Assim, o TCC pode ser desenvolvido no âmbito de um componente curricular devidamente cadastrado no Sistema de Gestão Acadêmica em vigor. E o estudante deverá estar devidamente matriculado/a no componente curricular TCC, durante o semestre de sua execução.

12 FORMAS DE ACESSO AO CURSO

De acordo com o Regimento Geral da UFPE, alterado pela Resolução N° 08/2021 - CCEPE/UFPE, as formas de acesso nos cursos presenciais da graduação da UFPE são realizadas de forma regular através do(s):

- Sistema de Seleção Unificada (SISU). O candidato classificado entrará no curso mediante escolha realizada pelo candidato de acordo com os critérios de classificação do SISU, entrando assim no edital SISU. O curso de Engenharia de Energias Renováveis oferta 100 vagas anualmente (50 no 1º semestre e 50 no 2º semestre) para os alunos que ingressarem pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU), sendo 50 vagas para ampla concorrência e 50 vagas para cotistas.
- Ingresso extravestibular (Transferência Interna e Reintegração; Transferência Externa e Portadores de Diploma – inserida a modalidade *ex officio*) que é oferecido anualmente, para preenchimento de vagas ociosas nos diversos cursos de graduação, em diferentes áreas de conhecimento/formação profissional por meio de transferência interna, transferência externa, reintegração ou outro curso de graduação para diplomados. Periodicamente e de acordo com os editais lançados pela UFPE, são ofertadas vagas para transferência interna, transferência externa e portador de diploma nos cursos de graduação da UFPE. As vagas disponíveis são informadas à Prograd e então o processo de preenchimento de vagas é realizado. Tal procedimento, além de otimizar recursos de estrutura e pessoal, ao ocupar vagas ociosas e ofertar oportunidade para discentes interessados no curso, atende à resolução n° 08 de 2021 da CEPE UFPE.
- Convênios entre a UFPE e outras Instituições são conduzidos por uma diretoria específica (DRI - Diretoria de Relações Internacionais) ligada à Reitoria para o caso dos convênios internacionais e ligada à Prograd para os casos de convênios nacionais.

Os Cursos da UFPE ainda atendem a Lei n° 9.536, de 17/12/1997 que regulamenta a transferência *ex officio* citada no Art. 49 da Lei n° 9.394, publicada em 20 de dezembro de 1996, que diz que será efetivada, entre instituições vinculadas a qualquer sistema de ensino, em qualquer época do ano e independentemente da existência de vaga, quando se tratar de servidor público federal, civil ou militar estudante, ou seu dependente estudante, se requerida em razão de comprovada remoção ou transferência de ofício, que acarrete mudança de domicílio para o município onde se situe a instituição recebedora, ou para localidade mais próxima desta.

Finalmente, a UFPE realiza a Expo (<https://sites.ufpe.br/expoufpe/>), que é um evento anual que congrega todos os cursos de graduação e tem programações presenciais e virtuais que estimulam o acesso aos cursos.

14 SUPORTE PARA FUNCIONAMENTO DO CURSO

O curso contará com recursos estruturais e humanos para o seu funcionamento.

Os discentes da UFPE possuem acesso ao sistema Pergamum UFPE para acesso ao acervo bibliográfico.

14.1- Recursos Estruturais

O Curso de Engenharia de Energias Renováveis será ofertado no Centro Acadêmico do Sertão, localizado no Campus do Sertão da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O campus, com previsão de implantação de uma infraestrutura moderna e adequada ao desenvolvimento das atividades acadêmicas, administrativas e de pesquisa.

A sede do curso contará com um edifício projetado para atender às necessidades do ensino de engenharia, dispondo de salas de aula equipadas com recursos multimídia, laboratórios especializados, biblioteca setorial, espaços de convivência e setores administrativos. A distribuição das áreas seguirá os padrões institucionais da UFPE, garantindo acessibilidade e sustentabilidade ambiental.

A estrutura inclui: salas de aula climatizadas, equipadas com datashow, quadro branco e internet para suporte ao ensino presencial;

Durante o primeiro ano, considerando a edificação temporária, a proposta é que as práticas de Energias Renováveis ocorram em laboratórios indoor em uma sala de 40m². De forma que as práticas de Energia Solar ocorram por meio de kits didáticos de bombeamento de água, radiação solar e sensores, kits didáticos de dessalinização de água salobra.

espaço administrativo, com gabinetes docentes, coordenação, secretaria e setor de escolaridade; sala de convivência para estudantes e docentes, equipada para atividades acadêmicas e sociais; áreas de estudo e espaços de pesquisa integrados ao campus.

Bibliotecas

A Universidade Federal de Pernambuco possui 14 bibliotecas com um acervo geral de 370.560 exemplares. Acrescente-se que os acervos das quatorze bibliotecas da UFPE (uma central e treze setoriais) trazem temáticas relacionadas à Educação Ambiental, Indígena, Afro-brasileira, Sexualidade, Geracional, Gênero, dentre outras, o que propicia um aporte teórico aprofundado aos estudantes, docentes e técnicos que desejam investigar e se apropriar de forma mais ampla dos conceitos tratados no curso.

Os alunos e professores têm acesso ao acervo do sistema de bibliotecas da UFPE que na área de Gestão Pública conta com aproximadamente 6.950 (seis mil, novecentos e cinquenta) títulos e 20.018 (vinte mil e dezoito) exemplares. Quando considerado o acervo total das bibliotecas o discente tem acesso a aproximadamente 352.000 (trezentos e cinquenta e dois mil) volumes, todos interligados em uma base de dados comum. Anualmente a Universidade abre licitação para aquisição de novos títulos. Dessa forma o acervo físico está continuamente sendo atualizado.

A Biblioteca Central está ligada a redes nacionais de bibliotecas, acessíveis on-line para consultas, contando com o sistema COMUT para requisição de textos via correio. A Universidade oferece acesso ao Portal de Periódicos da CAPES e a bases de dados como o PROQUEST e o WEB of Science, valiosos apoios ao trabalho de pesquisa de professores e alunos.

O Campus do Sertão contará com uma Biblioteca Setorial, planejada para atender às necessidades dos cursos ofertados no Centro Acadêmico do Sertão. A biblioteca será climatizada e contará com acervo físico e digital, além de oferecer serviços de empréstimo, consulta local e acesso a bases de dados científicas.

A UFPE possui um Sistema Integrado de Bibliotecas (SIB/UFPE), composto por 14 bibliotecas distribuídas nos campi, com um acervo de mais de 370.560 exemplares, incluindo obras

relacionadas à engenharia, meio ambiente e recursos hídricos. Os estudantes e docentes poderão acessar materiais didáticos digitais e utilizar o Portal de Periódicos da CAPES, ampliando as possibilidades de pesquisa e estudo.

Durante a fase inicial do curso, será garantido o acesso dos estudantes a bibliotecas parceiras e ao acervo digital da UFPE, até a plena estruturação da biblioteca do Campus do Sertão.

A Biblioteca da UFPE tem convênio com o Portal PERIÓDICOS CAPES. O Portal de Periódicos, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), é uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional. Ele conta com um acervo de mais de 30 mil títulos com texto completo, 130 bases referenciais, dez bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual.

O Portal de Periódicos foi criado tendo em vista o déficit de acesso das bibliotecas brasileiras à informação científica internacional, dentro da perspectiva de que seria demasiadamente caro atualizar esse acervo com a compra de periódicos impressos para cada uma das universidades do sistema superior de ensino federal. Foi desenvolvido ainda com o objetivo de reduzir os desnivelamentos regionais no acesso a essa informação no Brasil.

Possuem acesso livre e gratuito ao conteúdo do Portal de Periódicos professores, pesquisadores, alunos e funcionários vinculados às instituições participantes, como é o caso da UFPE. O Portal é acessado por meio de terminais ligados a internet e localizados nessas instituições ou por elas autorizados.

Acesso a equipamentos de informática e Laboratórios

Todo o Centro Acadêmico do Sertão, local onde está inserido o Curso de Engenharia de Energias Renováveis, será servido por uma rede sem fio com internet banda larga disponível a todos os alunos da vinculados com a UFPE. Estes podem utilizar seus equipamentos pessoais (computadores, notebooks, netbooks, tablets, smartphones etc. para acessar a Internet.

Acessibilidade

As instalações do Centro Acadêmico do Sertão estão adequadas às demandas de acessibilidade por meio da implementação da sinalização vertical em conformidade com as normas ABNT NBR 9050/2015, NBR 16537/2016 e demais conteúdos legais.

O Centro é constituído por pavimentos que possui rampa acessível para uso de pessoas cadeirantes, plataforma elevatória para usuários com mobilidade reduzida, e possui placas informativas (adesivos e banners) como parte de sinalização vertical, ampliando assim a orientação e mobilidade dos usuários na edificação, conforme os conceitos definidos na ABNT NBR 9050/15. Dedicamos, ainda, especial atenção em promover a integração complementar, junto a equipe de Segurança do Trabalho, para atender as normas de Prevenção de incêndio e Segurança e respectiva sinalização. Estando essa prevenção devidamente regularizada no CE.

14.2 Recursos humanos

O corpo técnico-administrativo é formado por quatro técnicos que dão suporte às atividades da coordenação do curso, aos docentes e aos discentes de forma contínua, das 8h às 22h10. Além disso, é formado por um técnico em assuntos educacionais. Esses profissionais auxiliam na elaboração de procedimentos, atas e documentos internos ao curso e desenvolvem as seguintes atividades:

Abertura e acompanhamento de processos eletrônicos no SIPAC; acompanhamento do ponto dos funcionários; acompanhamento, filtragem e distribuição dos e-mails encaminhados para a coordenação; acompanhamento, filtragem e distribuição dos e-mails encaminhados para a escolaridade; análise da situação acadêmica de estudantes para emissão de segunda via de

certificado; análise da situação acadêmica de estudantes para estágio; análise da situação acadêmica de estudantes para láurea; atendimento ao público em geral; atendimento aos requerimentos de estudantes sobre acompanhamento especial; atendimento aos requerimentos de estudantes sobre autorização de depósito de TCC; atendimento aos requerimentos de estudantes sobre dispensa de disciplina; atendimento aos requerimentos de estudantes sobre equivalência de disciplina; atendimento aos requerimentos de estudantes sobre integralização curricular; atendimento aos requerimentos de estudantes sobre o certificado de atividades complementares registradas no Sigaa; atendimento aos requerimentos de estudantes sobre trancamento de curso; desbloqueio de usuários bloqueados no Sigaa; digitalização da organização do acervo do arquivo morto do curso; elaboração de atas e extratos de atas de reuniões convocadas pela coordenação do curso; elaboração de ofícios da coordenação do curso; elaboração de protocolos para o desenvolvimento das demandas de trabalho da escolaridade; elaboração do horário do curso; emissão de certificados e declarações; emissão de segunda via de certificados de conclusão de curso de estudantes que colaram grau antes da migração para o sistema do Sigaa; encaminhamento de documentos via SIPAC; ensalamento das turmas do curso; envio de e-mails para os ingressantes do semestre com orientações sobre matrícula obrigatória e eletivas, dispensa de disciplinas, trancamento de curso, estágio, atividades autônomas; levantamento de dados solicitados pela coordenação do curso; organização de processos de aceleração de estudos dos estudantes; organização do processo de conclusão antecipada dos estudantes com aceleração de curso; organização do processo de conclusão de curso; orientação aos estudantes sobre as atividades autônomas; orientação e acompanhamento da matrícula dos estudantes; orientação para modificação de matrícula dos estudantes; orientação sobre trancamento de matrícula dos estudantes; registro da frequência dos bolsistas; seleção dos estudantes concluintes para a realização do ENADE; participação na organização dos eventos acadêmicos realizados no âmbito da coordenação do curso.

15 APOIO AO DISCENTE

São desenvolvidos vários serviços de apoio ao discente. Destacamos o Serviço de Assistência estudantil a cargo da Pró-Reitoria para Assuntos Estudantis (PROAES) na UFPE que tem como missão “[...] oferecer ao discente, condições materiais e psicológicas que assegurem o processo de formação acadêmica, o desenvolvimento de capacidade profissional e de cidadania” (site da UFPE). Esta Pró-Reitoria responde, na UFPE, pela gestão do Programa Nacional de Assistência Estudantil - PNAES ([Decreto nº 7.234/2010](#), BRASIL) e disponibiliza o Edital de Bolsas Assistenciais Estudantis, semestralmente.

Os discentes dos cursos da UFPE possuem o apoio da PROAES que tem por missão promover e consolidar políticas de gestão da vida acadêmica em suas diversas dimensões; qualificadas em ações multidisciplinares nos eixos da assistência estudantil, da cultura, do lazer e das atividades esportivas, com o objetivo de prover a igualdade de oportunidades aos estudantes da UFPE. Além disso, a PROAES tem por finalidade a coordenação central das ações e programas de inclusão social para a permanência dos alunos na Universidade, com vistas a minimizar os efeitos das desigualdades sociais e regionais, reduzir os indicadores de retenção e evasão escolar, contribuir para melhoria do desempenho acadêmico, favorecendo a conclusão de curso de graduação no tempo previsto.

A PROAES possui diversos programas de apoio ao estudante, são eles:

- Moradia Estudantil;
- Núcleo de Atenção à Saúde do Estudante (NASE);
- Restaurante Universitário;
- Apoio a Eventos Científicos;
- Bolsa Atleta;
- Esportes e Lazer;
- Bolsa de Incentivo e Aperfeiçoamento Esportivos;
- Entre outros.

Aos discentes que possuem algum tipo de necessidade especial, a UFPE possui o Núcleo de Acessibilidade (NACE). O NACE tem por finalidade apoiar e promover a acessibilidade aos estudantes e servidores com deficiência, mobilidade reduzida, transtorno funcional específico da aprendizagem, transtorno global do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação. As atividades do Núcleo foram regulamentadas pela Portaria Normativa nº 04/2016. Esta portaria instituiu o Núcleo de Acessibilidade como unidade vinculada ao Gabinete do Reitor. O NACE atualmente é regido pela Portaria Normativa nº 40/2020, que aprovou a nova estrutura regimental do Gabinete do Reitor. Com isso o NACE também passa a contar com nova estrutura organizacional que visa à otimização dos serviços ofertados aos seus usuários. O atendimento em acessibilidade e inclusão educacional na UFPE é orientado pela Resolução nº 11/2019.

A UFPE possui, ainda, o Núcleo de Assistência à Saúde do Estudante (NASE) que, junto ao NACE, contribui no acompanhamento e proteção dos direitos de pessoas com transtorno de espectro autista.

Outras formas e programas de apoio aos discentes, previstos e promovidos pela UFPE, são o acompanhamento de estudos em situações excepcionais (Resolução nº 19 de 2022 CEPE); o curso de verão (Resolução nº 21 de 2017 CEPE); os estudos planejados para estudantes com obstáculos no prosseguimento do processo de aprendizagem (Resolução nº 08 de 2022 CEPE); o Espaço de Diálogo e Reparação (<https://www.ufpe.br/o-edr>); o Núcleo ERER (<https://www.ufpe.br/nucleoer>) e o Núcleo de Políticas LGBT: (<https://www.ufpe.br/nucleolgbt>).

Considerando o Art. 7º da Resolução CNE/CES nº 2 de 24 de abril de 2019, o curso realizará ações de acolhimento e nivelamento dos estudantes, visando à diminuição da retenção e da evasão escolar. Como ações de acolhimento, serão realizadas reuniões com a coordenação do curso e com o Diretório Acadêmico ser formado, além de possível encaminhamento para o NASE para o acolhimento humanizado e apoio à saúde emocional. Como ações de nivelamento, teremos como exemplo o suporte de estudantes monitores para um progresso contínuo da aprendizagem.

A reitoria da UFPE, ainda, disponibiliza Programas Institucionais voltados ao desenvolvimento da pesquisa, do ensino e da extensão, tais como: PIBIC, PIBID, PIBEX, Mobilidade Acadêmica, Monitoria, Residência Pedagógica, e BIA. Estes programas são regulamentados via edital, conforme exposto no Quadro. Ressaltamos que, ainda, não temos oferta de bolsas que atendam a todos os estudantes do curso por se tratar de cotas específicas que são distribuídas pelas agências de fomento e pela reitoria.

Quadro – Programas Institucionais de Ensino, Pesquisa e Extensão para Discentes⁸

Programa	Finalidade	Período
PIBEX	Edital da Proext/UFPE que visa à seleção de propostas que devem estar vinculadas a um dos temas compatíveis com as Áreas Temáticas previstas na Política Nacional de Extensão Universitária.	Anual
PIBIC	Criado pelo Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tem como objetivo incentivar estudantes universitários de graduação a iniciarem pesquisas científicas nas diversas áreas do conhecimento.	Anual
Monitoria	Os estudantes de graduação da UFPE contam com um suporte da Universidade no que se refere ao programa monitoria. O apoio acadêmico dado pela Universidade visa garantir o progresso contínuo do seu ensino de graduação a partir de experiências práticas.	Semestral
Mobilidade Acadêmica	O Programa ANDIFES de Mobilidade Acadêmica é resultado de um convênio firmado entre várias Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) e alcança somente alunos de cursos de graduação. O aluno participante deste convênio terá vínculo temporário com a Instituição receptora pelo prazo máximo de dois semestres letivos, consecutivos ou não, podendo, em caráter excepcional, e a critério das Instituições envolvidas, ser prorrogado por mais um semestre.	Até dois semestres
BIA	O Programa BIA (Bolsa de Incentivo Acadêmico) faz parte da Política Institucional da UFPE, de natureza afirmativa e assistência estudantil ao aluno oriundo de escola pública; é resultante de uma parceria entre a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFPE-PROExC e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco-FACEPE.	Para discentes ingressantes de escola pública

Os alunos dispõem de vários recursos e mídias para ter acesso aos Programas e informações sobre o curso. A página do Curso e o Manual do Estudante, ambos disponíveis no site da UFPE, trazem informações sobre formulários, atas de reuniões, resoluções, atividades complementares, estágios, dentre outras. Além desses links disponíveis no site da UFPE, os estudantes podem acompanhar as informações do Curso, do Centro de Educação e da UFPE nas mídias digitais, tais como: Facebook, Twitter e Instagram. Por fim, ainda estão disponíveis informações institucionais do Centro, da Capes e do CNPq no site da UFPE.

Desta forma, atendendo às Portarias de nº 40/2007 MEC e nº 23/2010 MEC, um importante recurso de apoio aos estudantes é o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (sigA). O sigA é uma plataforma on-line que disponibiliza aos estudantes informações acadêmicas, podendo ser acessada por computadores, smartphones ou tablets. Demais informações como Calendário Acadêmico, Manual do Estudante, Editais de Matrícula e modalidades de apoio ao

⁸ Quadro elaborado a partir das informações coletadas no site da UFPE: <https://www.ufpe.br/>

estudante podem ser obtidas nos sites da UFPE (<https://ufpe.br>) e da Pró-Reitoria de Graduação (<https://www.ufpe.br/prograd>). Os cursos da UFPE também possuem página institucional, acessível pela página da UFPE (<https://ufpe.br>). Nesse espaço, são disponibilizadas informações relacionadas ao corpo docente e perfil curricular do curso. Outras fontes de informação para o corpo discente são (1) a página do Pergamum da UFPE, por meio do qual o estudante terá acesso ao catálogo do acervo da Universidade de todas as bibliotecas que formam a instituição; (2) as redes sociais da UFPE e do curso; (3) os e-mails e telefones dos cursos e dos diferentes departamentos e diretorias da UFPE.

16 SISTEMÁTICA DE CONCRETIZAÇÃO DO PPC

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia de Energias Renováveis foi validado pela sua comunidade acadêmica composta por estudantes, técnicos e docentes, através do Cepe/UFPE. Compete ao NDE a responsabilidade para acompanhar permanentemente, atualizar e avaliar os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação, conforme Resolução CONAES nº 01, de 17 de junho de 2010.

Para cumprir essa exigência, a UFPE homologou a Resolução CCEPE 01/2013 que define a composição e as atribuições dos seus NDEs. De acordo com o que dispõe essa Resolução, o NDE do Curso é composto por um número mínimo de 05 (cinco) e máximo de 07 (sete) professores pertencentes ao corpo docente do curso, sendo um deles o/a Coordenador/a do Curso que deve atuar como presidente. A indicação dos representantes docentes para a composição do NDE deverá ser feita pelo Colegiado de Curso, homologada pelo Pleno do Departamento/Núcleo/Centro ao qual o curso se vincula, com posterior envio para à Prograd. A Portaria do NDE do Curso está inserida no Sistema de gerenciamento acadêmico vigente para que os estudantes tenham acesso. Os membros do NDE serão indicados para um mandato de 03 (três) anos, com possibilidade de recondução. No momento da renovação dos integrantes desse Núcleo, será, obrigatoriamente, garantida a permanência de um terço dos seus membros, a fim de preservar a memória e a continuidade do processo de consolidação do PPC.

Considerando que a avaliação é o referencial básico para os processos de regulação e supervisão da Educação Superior, o curso de Engenharia de Energias Renováveis será periodicamente avaliado a fim de promover a melhoria de sua qualidade (parágrafo 3º, artigo 1º do Decreto 5.773/2006). Nesse sentido, o NDE reúne-se sistematicamente, com o objetivo de adequar continuamente a sua estrutura curricular, os seus objetivos e a sua organização às necessidades dos alunos e da sociedade. Todos os membros da comunidade acadêmica: estudantes, técnicos ou docentes participam desse processo avaliativo.

A Coordenação do Curso, juntamente com o NDE e o Colegiado do Curso, após o primeiro ano de implementação do PPC, apresentará um plano de trabalho, envolvendo a participação de docentes, discentes e funcionários, para avaliação do curso que terá caráter diagnóstico e será baseada nas dimensões Didático-Pedagógica, Corpo Docente e Infraestrutura, avaliadas pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES - criado pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004.

Aliada a essas dimensões, esse plano de trabalho incluirá a análise dos dados de pesquisas sistemáticas sobre outros tópicos mencionados no SINAES, realizadas pelo NDE e discutidas em suas reuniões ordinárias. Serão, também, aplicados questionários aos integrantes da comunidade acadêmica do Centro e promovidos Fóruns de Debate sobre o curso com docentes, técnicos e estudantes dos diversos períodos. Todos os instrumentos utilizados nessas atividades obedecerão aos princípios da acessibilidade comunicacional para pessoas com deficiência. As estratégias a serem utilizadas estarão em consonância com as diretrizes da UFPE-DAP/CPA e do Ministério da Educação.

Por meio dessas ações, o NDE acompanhará o presente PPC, objetivando a sua concretização e avaliando o seu andamento, podendo sugerir ao Colegiado do Curso possíveis alterações teórico-metodológicas a fim de atingir os objetivos propostos.

Desta forma, o curso e seu projeto pedagógico serão avaliados tanto por meio das análises do NDE quanto por meio de questionário aplicado aos estudantes/docentes/técnicos e da realização de Fóruns de debate sobre o curso com estudantes, docentes e técnicos dos diversos períodos. Ressaltamos que todos os instrumentos utilizados obedecerão aos princípios da acessibilidade comunicacional para pessoas com deficiência.

Anexos

Norma nº 01/2025 – CAS

Regulamenta a Disciplina Estágio Supervisionado

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO SERTÃO**

NORMA Nº 01/2025 – CAS – Engenharia de Energias Renováveis

Regulamenta o Estágio Obrigatório do Curso de Engenharia de Energias Renováveis.

A COMISSÃO DE IMPLANTAÇÃO DO CENTRO ACADÊMICO DO SERTÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), no uso de suas atribuições conferidas pelo art. 59, II, do Estatuto da Universidade Federal de Pernambuco, e tendo em vista o disposto na Lei n.º 11.788, de 25 de setembro de 2008, na Resolução Nº 20, de 9 de novembro de 2015, do CCEPE/UFPE, e suas alterações, no Projeto Pedagógico do Curso e no Perfil Curricular em vigor.

RESOLVE:

CAPÍTULO I - DO ESTÁGIO

Art. 1º - O Estágio Obrigatório no Curso de Graduação em Engenharia de Energias Renováveis é a atividade de aprendizagem profissional proporcionada aos discentes pela participação em situações reais de trabalho em seu meio.

§ 1º O Estágio Obrigatório será realizado junto a pessoas jurídicas de direito público ou privado devidamente conveniadas com a UFPE.

§ 2º O termo de compromisso e plano de atividades individual deverá ser aprovado pela coordenação de estágio do curso.

Art. 2º - O Estágio Obrigatório será estruturado visando aos seguintes objetivos:

I – complementar, através de um treinamento profissional, os ensinamentos transmitidos durante as atividades teóricas e práticas do Currículo do Curso de Graduação em Engenharia de Energias Renováveis;

II – ser instrumento para atualização do Currículo do Curso de Graduação em Engenharia de Energias Renováveis, pelo estreitamento do relacionamento UFPE - concedente de estágio.

Art. 3º - A matrícula inicial no componente curricular de Estágio será realizada pelo próprio aluno através do sistema de gestão acadêmica adotado pela UFPE, de acordo com a periodização estabelecida pela grade curricular do curso e em conformidade com a oferta de vagas disponibilizadas pela Coordenação.

§ 1º A matrícula somente será confirmada pelo Coordenador do curso após a constatação das condições previstas nos art. 6º e 11 desta Norma, além da existência de Convênio celebrado entre a UFPE e a concedente de estágio.

§ 2º A carga horária do Estágio Obrigatório será de 180 (cento e oitenta) horas, podendo ser realizada concomitantemente com outros componentes curriculares, ou em período de férias.

§ 3º A jornada de atividade de estágio não poderá ultrapassar 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais.

§ 4º Nos casos em que o estudante estiver matriculado no componente de Estágio, mas não conseguir integralizar sua carga horária e finalizá-lo no semestre de vínculo, será permitida a renovação do referido componente, através do sistema de gestão acadêmica, uma única vez, e no semestre imediatamente subsequente.

Art. 4º - Quando a concedente for Universidade ou Instituto de Pesquisa, o estágio deverá ser resultante de projeto de estágio, devidamente aprovado pelo Coordenador de Estágio do Curso.

Parágrafo único. As atividades de extensão, monitorias e de iniciação científica não serão aceitas como equiparáveis ao Estágio Obrigatório, em razão de que o projeto pedagógico não prevê esta equivalência.

Art. 5º - A realização de estágio obrigatório no exterior somente será autorizada por meio do programa de intercâmbio ou no âmbito de programas de mobilidade acadêmica, mediante a comprovação das atividades realizadas com a especificação, cabendo ao Colegiado do Curso à avaliação das atividades realizadas e aprovação do estágio para fins de aproveitamento acadêmico.

Parágrafo único. No caso de não aprovação, pelo Colegiado do Curso, do estágio no exterior como obrigatório, poderá ter aproveitamento para fins de atividades complementares.

Art. 6º - O estágio obrigatório poderá ser realizado por meio do Programa Andifes de Mobilidade Acadêmica, desde que se enquadre no respectivo Convênio do Programa e esteja previsto no plano de componentes curriculares a serem cursados, devendo toda a documentação do estágio emitida pela instituição receptora, ser apreciada e aprovada pelo Coordenador de Estágio do Curso, para devido registro sistema de gestão acadêmica adotado pela UFPE.

CAPÍTULO II - PROCEDIMENTOS PARA INSCRIÇÃO

Art. 7º - O encaminhamento do aluno à concedente será realizado pela Coordenação de Estágio do Curso, através de ofício, ou por meio de agente de integração conveniado com a UFPE, com a prévia autorização da Coordenação do Curso.

Art. 8º - A concedente apresentará, juntamente com o termo de compromisso, o plano de estágio para o aluno.

Parágrafo único. O termo de compromisso deverá ser firmado pelo aluno estagiário e pelos representantes legais da parte concedente e da UFPE.

Art. 9º - Antes de iniciar o estágio o aluno reunir-se-á com o professor orientador para elaboração do plano de acompanhamento do estágio e conhecimento do sistema de avaliação a que ficará sujeito.

CAPÍTULO III - DA AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

Art. 10º - A avaliação do estagiário será realizada em uma única etapa e ao final do Estágio, obedecendo ao disposto no art. 8 da Resolução Nº 20/2015 do Conselho Coordenador de Ensino, Pesquisa e Extensão (CCEPE) da UFPE.

Art. 11º - A avaliação final do estágio obrigatório, pelo coordenador de estágio do curso, considerará:

I – as avaliações feitas pelo supervisor da concedente e pelo professor orientador;

II – a qualidade do relatório final elaborado pelo estagiário, observando em sua essência, o desempenho e aproveitamento do Estágio.

§ 1º O Supervisor da Concedente e o Professor Orientador atribuirão nota de 0 (zero) a 10 (dez), cada um, e será considerado aprovado o aluno que obtiver, na média simples, nota superior ou igual a 7,0 (sete).

§ 2º O aluno deverá encaminhar à Coordenação de Estágio duas cópias do relatório de estágio, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias do último dia de aula do semestre, estipulado no calendário acadêmico da universidade.

§ 3º Na eventual necessidade de correção do texto do relatório de estágio, a versão final do relatório deverá ser entregue até o último dia para a realização dos exames finais.

CAPÍTULO IV - DA ESTRUTURAÇÃO ACADÊMICA DO ESTÁGIO

Art. 12º - O colegiado do curso indicará 2 (dois) professores do Centro Acadêmico do Sertão do curso de Engenharia de Energias Renováveis para a composição da Coordenação e da Vice-Coordenação de Estágio da Graduação em Engenharia de Energias Renováveis, com mandato de 02 (dois) anos, responsáveis pelos estágios.

Art. 13º - Aos professores orientadores, competirá acompanhar a execução do plano de atividades através de encontros periódicos com os estudantes e do contato com supervisores técnicos das instituições concedentes.

Art. 14º - As atribuições dos professores orientadores serão as seguintes:

I – acompanhar as atividades dos estagiários através de relatórios semestrais, verificando a compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e aquelas previstas no plano de estágio aprovado;

II – avaliar o desenvolvimento dos estágios à luz dos planos de estágios aprovados, corrigindo junto às concedentes as eventuais distorções;

III – solicitar de forma fundamentada ao Professor Coordenador de Estágio a interrupção do Estágio, em casos de distorções irreversíveis;

VI – aprovar planos de estágio e encaminhá-los ao Professor Coordenador de Estágio.

Art. 15º - A inobservância das condições fixadas neste Regulamento e das condições fixadas na Resolução Nº 20/2015 do CCEPE/UFPE implicará no não reconhecimento do Estágio para efeitos de integralização curricular.

Art. 16º - Os casos omissos serão examinados pelo Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Energias Renováveis.

Art. 17º - Esta Norma entrará em vigor a partir do 1º semestre letivo de 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO SERTÃO

NORMA Nº 03/2025 – CAS – Engenharia de Energias Renováveis

Regulamenta creditação de Atividades Complementares no âmbito do Curso de Graduação em Engenharia de Energia.

A COMISSÃO DE IMPLANTAÇÃO DO CENTRO ACADÊMICO DO SERTÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), no uso de suas atribuições conferidas pelo art. 59, II, do Estatuto da Universidade Federal de Pernambuco, e tendo em vista o disposto na Lei n.º 11.788, de 25 de setembro de 2008, na Resolução Nº 20, de 9 de novembro de 2015, do CCEPE/UFPE, e suas alterações, no Projeto Pedagógico do Curso e no Perfil Curricular em vigor.

CONSIDERANDO:

que as Atividades Complementares devem possibilitar o reconhecimento, por avaliação, de habilidades e competências do discente, inclusive adquiridas fora da Universidade, visando estimular a prática de estudos independentes, transversais, opcionais, interdisciplinares, de atualização profissional, sobretudo nas relações com o mundo do trabalho, estabelecidas ao longo do Curso, notadamente integrando-as às diversas peculiaridades regionais e culturais;

- que o discente do Curso de Engenharia de Energias Renováveis deverá cumprir 60 (sessenta) horas de Atividades Complementares, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso, conforme aprovação do Colegiado do Curso;

- o disposto na Resolução Nº 12/2013, do Conselho Coordenador de Ensino, Pesquisa e Extensão, da UFPE;

- o Perfil Curricular corrente.

RESOLVE:

Art. 1º - As Atividades Complementares devem ser comprovadas com a respectiva carga horária, instituição e/ou responsável, relatório e/ou avaliação quando for o caso, devidamente aprovado pelo Colegiado do Curso. Só serão aceitos os comprovantes que apresentem: nome completo do discente; data de realização do evento; carga horária; período e área.

§1º Para os registros acadêmicos, o discente deve apresentar à coordenação do curso de Engenharia de Energias Renováveis documentação probatória e relatório, quando for o caso, referente à atividade complementar realizada, no qual seja discriminado o conteúdo dos estudos, a duração, o período e a organização ou professor responsável.

§2º Ao Coordenador do Curso de Engenharia de Energias Renováveis compete avaliar os requerimentos de creditação de atividades complementares realizadas pelo cursista, promovendo o competente registro acadêmico, creditando como “carga horária livre (atividades complementares)”.

Art. 2º - São consideradas atividades complementares para fins de integralização do curso de Graduação em Sistemas de Informação:

- a. Monitoria
- b. Iniciação científica
- c. disciplinas de formação avançada
- d. cursos diversos participação em gestão de empresa júnior, diretório acadêmico, empresa de intercâmbio cultural
- e. participação em congressos, simpósios e correlatos (organização, apresentação de minicursos, ouvinte, etc.)
- f. publicação de artigos completos em anais de congressos
- g. publicação de artigos em periódicos especializados
- h. estágios não obrigatórios
- i. participação em projetos de pesquisa ou extensão
- j. Participação em eventos voluntários (brigada de incêndio, cuidador de idosos, etc.)
- k. aprovação em disciplinas de estudos avançados

Art. 3º - De forma a estimular a pluralidade de conhecimento, a distribuição da carga horária total das atividades complementares constantes nos Incisos I a XII do Art. 2º deste regulamento está definida pelo estabelecimento de limites máximos para cada tipo de atividade.

Art. 4º - A identificação das atividades complementares, segundo a espécie, com seus respectivos limites de carga horária, está estabelecida no Barema das Atividades Complementares, que é parte integrante da presente Resolução.

Parágrafo Único. Para atividades não contempladas no barema mencionado no *caput* deste Artigo, o discente deverá pedir avaliação pelo Colegiado do curso de Graduação em Engenharia de Energias Renováveis, fornecendo documentos comprobatórios que auxiliem o Colegiado a identificar e atribuir carga horária respectiva. Os documentos devem conter o CNPJ da empresa prestadora do serviço, nome completo do discente, data de realização do evento, carga horária, período e área.

Art. 5º - Carga horária excedente de disciplinas não pode ser utilizada como atividades complementares.

Art. 6º - Disciplinas de formação avançada (i.e., disciplinas de cursos de pós-graduação) podem ser utilizadas como carga horária de atividades complementares do curso de Engenharia de Energias Renováveis.

Art. 7º - Casos não tratados nesta resolução serão analisados pelo Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Energias Renováveis, mediante apresentação de documentação completa comprobatória da participação e conclusão da atividade.

Barema de Atividades Complementares do curso de Engenharia de Energia

Atividades	Carga horária mínima	Carga horária máxima
Monitoria (30h por semestre)	30h	60h
Iniciação Científica (30h por semestre)	30h	60h
Disciplinas de Formação Avançada	30h	60h
Cursos diversos	30h	60h
Participação na gestão de empresa júnior, diretório acadêmico, empresa de intercâmbio cultural (30h por semestre)	30h	60h
Participação em congressos, simpósios e correlatos (organização, apresentação de minicursos, ouvinte, etc.) (15h por participação)	15h	60h
Publicação de artigos completos em anais de congressos (15h por artigo)	15h	30h
Publicação de artigos em periódicos especializados (15h por artigo)	30h	60h
Estágios não obrigatórios (Resolução nº 20/2015/CCEPE) (30h por semestre)	30h	60h
Participação em Projetos de pesquisa e/ou extensão (30h por semestre)	30h	60h
Participação em eventos voluntários (brigada de incêndio, cuidador de idosos, etc.) (15h por participação)	30h	60h

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO SERTÃO

NORMA Nº 03/2025 – CAS – Engenharia de Energias Renováveis

Regulamenta as Ações Curriculares de Extensão no Curso de Engenharia de Energias Renováveis.

CAPÍTULO I - DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º - Este regulamento fixa as normas para a inserção e o registro das Ações Curriculares de Extensão (ACEEx) como carga horária do Curso de Engenharia de Energias Renováveis, de acordo com as disposições da legislação federal e dos órgãos deliberativos e executivos da UFPE, especialmente a Resolução Nº 09/2017 CCEPE.

Art. 2º - A Extensão Universitária é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que integra a formação acadêmica, profissional e cidadã do discente e promove a relação transformadora entre a Universidade e outros setores da sociedade.

Art. 3º - Ações Curriculares de Extensão constituem no mínimo 10% da carga horária total de integralização do Curso de Graduação em Engenharia de Energia em forma de Programas e/ou Projetos, atendendo ao Plano Nacional de Educação 2014-2024 (Lei 13.004/2014, estratégia 12.7, meta 12).

§ 1º Entende-se por Programa, considerando o que estabelece a Resolução Nº 09/2017 CCEPE, um “conjunto articulado de projetos e outras ações de extensão, de caráter orgânico-institucional, de atuação preferencialmente interdisciplinar, integrado a atividades de pesquisa e de ensino, com clareza de diretrizes e orientação para um objetivo comum, sendo executado a médio e longo prazo”.

§ 2º Entende-se por Projeto, considerando o que define a Resolução Nº 09/2017 CCEPE, “o conjunto de ações processuais e contínuas, de caráter educativo, social, cultural, científico ou tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado para sua execução, podendo ser vinculado, ou não, a um Programa”.

Art. 4º - As demais modalidades de ações de extensão, como cursos e eventos, vinculadas a programas e/ou projetos devidamente registrados no sistema vigente, só serão consideradas como Ação Curricular de Extensão, quando houver a participação do discente na organização e/ou execução destes.

CAPÍTULO II - DAS FINALIDADES

Art. 5º - São finalidades da Extensão Universitária:

I - Exercitar o diálogo transformador entre a Universidade e os demais setores da sociedade, por meio de ações de caráter educativo, social, artístico, cultural, científico ou tecnológico;

II - Desenvolver ações interdisciplinares, integrantes do processo de formação e promotoras de uma relação transformadora entre a Universidade e outros setores da Sociedade;

III - Ratificar o princípio da indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão, fortalecendo os processos formativos voltados para o desenvolvimento da capacidade crítico-reflexiva, artística, cultural, científica, profissional e ético-política do discente.

CAPÍTULO III - DAS COMPETÊNCIAS

Seção I

Do Curso

Art. 6º - Compete ao Curso de Graduação em Engenharia de Energia oferecer Programas e/ou Projetos em carga-horária suficiente para o discente integralizar a ACEx no próprio curso.

Seção II

Do Coordenador de Curso

Art. 7º - Compete ao Coordenador de Curso a aprovação dos discentes no componente curricular ACEx que poderá ser realizada no curso de origem e/ou em qualquer um dos Centros Acadêmicos da UFPE.

Seção III

Do Coordenador Setorial de Extensão / Representante Setorial de Extensão

Art. 8º - Cabe ao Coordenador Setorial de Extensão e ao Representante Setorial de Extensão informar aos Cursos de Graduação quais os Programas e/ou Projetos de Extensão disponíveis no semestre letivo e a quantidade de vagas em cada Programa/Projeto.

Seção IV

Do Coordenador de Programa ou de Projeto de Extensão

Art. 9º - O Coordenador de Programa ou de Projeto de Extensão vinculado como Ação Curricular de Extensão será responsável pelo planejamento; registro do Programa ou do Projeto na plataforma vigente; submissão do Programa ou do Projeto ao Pleno Departamental para aprovação; e validação da participação dos discentes inscritos na ACEx.

Art. 10º - O Coordenador de Programa ou de Projetos deverá:

I - Ser professor do quadro efetivo de qualquer Departamento/Núcleo da UFPE, mesmo que esteja em Estágio Probatório, não podendo ser um professor substituto;

II - Ser técnico de Nível Superior;

III - Ter disponibilidade para cumprir todas as etapas previstas para o Programa ou Projeto.

Art. 11º - Compete ao Coordenador de Programa ou de Projeto:

I - Definir critérios e condições de participação do discente na ACEX (vagas, cursos, parcerias, período, dentre outros);

II - Elaborar o Plano de Trabalho a ser desenvolvido no âmbito da ACEX, com cronograma detalhado;

III - Estabelecer a sistemática de orientação, acompanhamento e avaliação dos discentes participantes da ACEX;

IV - Elaborar o relatório da ACEX, submetê-lo à aprovação do Pleno do Departamento/Núcleo para análise e aprovação da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura.

Seção V

Do Discente Extensionista

Art. 7º - O Discente Extensionista é o estudante regularmente matriculado no Curso de Graduação em Engenharia de Energia que participa de uma ACEX.

Art. 8º - Compete ao Discente Extensionista:

I - Participar da ACEX de seu interesse, realizada no curso de origem e/ou em qualquer um dos Centros Acadêmicos da UFPE, desde que aprovado pelo Colegiado do Curso;

II - Participar e cumprir as atividades definidas no Plano de Trabalho da ACEX.

Art. 9º - O Discente Extensionista poderá se integrar a uma ACEX em qualquer período letivo do Curso, e em qualquer momento do período letivo, desde que de acordo com a Coordenação da ACEX e com um Plano de Trabalho consequente.

Art. 10º - Será assegurado o direito de aproveitamento total da carga horária da ACEX ao Discente Extensionista que tiver concluído as ações em conformidade com o seu Plano de Trabalho.

Parágrafo Único. O Discente Extensionista poderá realizar toda carga-horária para aproveitamento da ACEX em um único projeto ou programa, desde que este programa/projeto contenha carga-horária suficiente para sua integralização.

CAPÍTULO IV - DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 11º - Os casos omissos e as interpretações deste Regulamento serão resolvidos pelo Colegiado do Curso.

Art. 12º - Quaisquer acréscimos e/ou modificações neste instrumento regulador devem ser aprovados pelo Colegiado de Curso, sob consulta prévia ao Núcleo Docente Estruturante do curso de Engenharia de Energias Renováveis, e posteriormente apresentado à Pró-Reitoria de Graduação.

Art. 13º. Esta Norma entra em vigor a partir do 1º semestre letivo de 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO SERTÃO

NORMA Nº 04/2025 – CAS – Engenharia de Energias Renováveis

Regulamenta Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso e Trabalho de Conclusão de Curso

Institui as regras para realização das disciplinas de Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso e de Trabalho de Conclusão de Curso no Curso de Engenharia de Energias Renováveis.

CAPÍTULO I -

DOS OBJETIVOS DO PROJETO E DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Art. 1º O Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso e o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) são requisitos curriculares entendidos como atividades de síntese e integração de conhecimento adquiridos durante o curso de Engenharia de Energias Renováveis.

Art. 2º O Projeto de TCC consistirá em um projeto de monografia a ser desenvolvido na disciplina de TCC ou parte da monografia a ser finalizada na referida disciplina, sendo elaborados de acordo com as normas gerais apresentadas neste instrumento e em consonância com a Resolução nº 18/2022-CEPE. A monografia segue o modelo tradicional da UFPE disponibilizado pela biblioteca central do campus Recife da UFPE.

Art. 3º O tema do TCC deverá estar relacionado com qualquer uma das áreas de energia abordadas no curso, envolvendo, por exemplo, planejamento e elaboração de projetos de engenharia, estudos bibliográficos, levantamentos de campo, processamento de dados ou geração de produtos.

Art. 4º O TCC deverá ser desenvolvido, preferencialmente, de forma individual. No entanto, admitem-se, no máximo, dois alunos em seu desenvolvimento.

Parágrafo único. No caso de desenvolvimento do TCC por dois alunos, será efetuada avaliação oral individual.

CAPÍTULO II - DA NATUREZA E DA OBRIGATORIEDADE

Art.5º O Projeto de TCC e o TCC são atividades a serem realizadas nas respectivas disciplinas obrigatórias: Projeto de Trabalho de conclusão de curso e Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Energias Renováveis.

§ 1º. A carga horária total da disciplina Projeto de TCC é de 30h (trinta horas) e a carga horária da disciplina TCC é de 60h (sessenta horas).

§ 2º. A matrícula na disciplina de Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Energias Renováveis será admitida, desde que cumpridos os pré-requisitos indicados no PPC do curso. Por sua vez, a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Energias Renováveis terá como pré-requisito a disciplina de Projeto de Trabalho de conclusão de curso.

Art. 6º - O TCC será desenvolvido sob supervisão de professor orientador principal. Para tanto, o aluno deverá escolher um docente vinculado a uma Instituição de Ensino Superior (IES) no Brasil, tendo-se em consideração que a supervisão por parte do docente escolhido estará condicionada à comprovação do vínculo entre tal docente e a referida IES e à relação entre o tema do TCC e a área de atuação do docente.

§ 1º O aluno poderá ter dois orientadores em áreas específicas, de acordo com a demanda do projeto. Na condição de haver um segundo orientador, este poderá ser um docente vinculado a uma IES no Brasil ou um reconhecido especialista com respeito ao tema do TCC.

§ 2º Será de responsabilidade do aluno tanto a escolha, como o convite ao(s) seu(s) orientador(es).

§ 3º É facultado, ao aluno, solicitar a mudança de orientador(es) e/ou tema de trabalho. Para tanto, o aluno deverá realizar a solicitação ao responsável pelas disciplinas Projeto de TCC e/ou TCC seguindo o modelo no Apêndice A. O responsável pelas disciplinas Projeto de TCC ou TCC decidirá, então, sobre a mudança.

§ 4º Em caso de impedimento temporário ou definitivo do(s) orientador(es), o aluno deverá propor o(s) orientador(es) substituto(s). A proposta deverá ser apresentada pelo aluno ao responsável pela disciplina Projeto de TCC ou Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) seguindo o modelo contido no Apêndice A. O responsável pela disciplina do TCC decidirá, então, sobre a continuação do trabalho.

CAPÍTULO III - DA ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

Art. 7º A estrutura administrativa das disciplinas de Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso e Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Energias Renováveis é formada por:

1. Professor Coordenador;
2. Professores orientadores;
3. Alunos matriculados na disciplina.

Art. 8º O Professor Coordenador será o responsável pelas disciplinas Projeto de TCC e/ou TCC com as seguintes atribuições:

1. O discente deve propor o calendário específico de atividades, definindo precisamente, por exemplo, as datas quanto às entregas da monografia e apresentação oral;
2. Indicar os nomes dos componentes das comissões de avaliação, ouvindo os orientadores;
3. Examinar e propor a substituição do(s) orientador(es).
4. Realizar reunião com os alunos matriculados na disciplina para apresentar a sistemática a ser adotada na disciplina e o cronograma de atividades;
5. Disponibilizar no SIGAA os resultados da avaliação de alunos matriculados na disciplina, respeitando o calendário acadêmico da Universidade;
6. Fornecer à Coordenação do Curso de Engenharia de Energias Renováveis informações a respeito do andamento da disciplina;

7. Reservar, quando solicitado, local e equipamentos necessários à apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso;

8. Coordenar as atividades necessárias à apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso. Parágrafo único. As disciplinas de Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso e Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Energias Renováveis poderão ter coordenadores distintos.

Art. 9º O Professor orientador será responsável por acompanhar os passos do orientando, discente do curso de Engenharia de Energia, fornecendo-lhe orientação ao longo do desenvolvimento do TCC. Ao professor orientador compete:

1. Participar de reunião de apresentação da disciplina de Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso e Trabalho de Conclusão de Curso, quando convidado pelo Coordenador;
2. Manifestar sua anuência na orientação por meio de Carta de Aceite;
3. Acompanhar os seus orientandos na elaboração e desenvolvimento do Projeto e Trabalho de Conclusão de Curso;
4. Estabelecer um horário semanal para orientação dos alunos.

Parágrafo único. Será permitida a coorientação, desde que tenha o consentimento do professor orientador e seja informado ao coordenador da disciplina.

Art. 10º É considerado orientando o aluno regularmente matriculado na disciplina de Projeto de Trabalho de Conclusão ou na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Energias Renováveis. Compete ao aluno:

1. Participar de reunião convocada pelo Coordenador para esclarecimentos sobre a disciplina e apresentação de cronograma de atividades;
2. Cumprir o cronograma definido para a disciplina;
3. Frequentar assiduamente e pontualmente o horário de orientação;
4. Elaborar o Projeto e o Trabalho de Conclusão de Curso de acordo com a orientação geral desta norma;
5. Entregar versões prévias do Projeto e do Trabalho de Conclusão de Curso ao seu orientador, de acordo com o cronograma de atividades da disciplina;
6. Fazer a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso;
7. Realizar a revisão dos pontos sugeridos pela comissão examinadora do TCC, ou avaliador do projeto;
8. Entregar ao seu orientador a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso.

Parágrafo único. Caso o orientando esteja cursando a disciplina Projeto de TCC ele deverá encaminhar, ao final da disciplina, seu Plano de Trabalho ao professor coordenador da disciplina, contendo: a) Apresentação e justificativa do tema, indicando sua relevância, pertinência e viabilidade; b) Passos metodológicos e cronograma de desenvolvimento do trabalho; c) Indicação bibliográfica e/ou levantamento de fontes e referência; d) Termo de aceite do(s) orientador(es). Uma vez matriculado na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o aluno deverá ratificar seu Plano de Trabalho, previamente aprovado na disciplina Projeto de TCC, enviando tal plano ao responsável pela disciplina do TCC.

CAPÍTULO IV - DA AVALIAÇÃO DO PROJETO DE TCC

Art. 11º - Os alunos regularmente matriculados na disciplina Projeto de TCC deverão enviar tal projeto antes da data limite correspondente aos exames finais (em consonância com o calendário

acadêmico da UFPE então vigente para a graduação), respeitando a data limite divulgada pelo coordenador da disciplina.

§ 1º - O aluno deverá entregar seu Projeto de TCC ao(s) correspondente(s) orientador(es) respeitando-se o prazo específico a ser estabelecido pelo responsável pela disciplina. Após os comentários e correções do(s) orientador(es), o aluno deverá encaminhar, ao responsável pela disciplina, o projeto de TCC em formato digital PDF respeitando-se o prazo específico a ser estabelecido pelo responsável pela disciplina. Imediatamente após o recebimento do projeto de TCC, o responsável pela disciplina se reunirá com o orientador do discente para realizar a avaliação do projeto.

Art. 12º - Será considerado aprovado o aluno que obtiver nota superior ou igual a 7,0 (sete), sendo tal nota, uma média aritmética entre as notas atribuídas pelo orientador e pelo coordenador da disciplina.

Art. 13º - Em caso de nota inferior a 7,0 (sete) ou ausência na primeira chamada, o aluno poderá solicitar a realização da submissão do projeto em segunda chamada mediante requerimento à coordenação do curso a ser entregue na secretaria do curso, com justificativa, respeitando-se o prazo específico.

CAPÍTULO V - DA AVALIAÇÃO DO TCC

Art. 14º - Os TCCs serão apresentados antes da data limite correspondente aos exames finais, conforme Apêndice B (em consonância com o calendário acadêmico da UFPE então vigente para a graduação) em dias e horários previamente divulgados pelo coordenador da disciplina.

§ 1º - Seguindo o modelo tradicional definido pela UFPE e disponibilizado pela biblioteca central, o aluno deverá entregar sua monografia ao(s) correspondente(s) orientador(es) respeitando-se o prazo específico a ser estabelecido pelo responsável pela disciplina em função do calendário genérico no Apêndice B. Após os comentários e correções do(s) orientador(es), o aluno deverá encaminhar, ao responsável pela disciplina do TCC, a monografia em formato digital PDF respeitando-se o prazo específico a ser estabelecido pelo responsável pela disciplina em função do calendário genérico no Apêndice B. Imediatamente após o recebimento da monografia e a verificação da anuência por parte do orientador, o responsável pela disciplina a reencaminhará aos membros da correspondente comissão avaliadora. Nesse sentido, para facilitar a verificação da anuência, o aluno deverá encaminhar a monografia (em formato digital PDF).

§ 2º - O tempo para a apresentação oral do TCC deverá ser de, no mínimo, 15 (quinze) minutos e, no máximo 20 (vinte) minutos. Caso o TCC tenha sido desenvolvido por dois alunos, o tempo de apresentação deverá ser igualmente repartido entre os dois, permanecendo o tempo total para a apresentação do trabalho de, no mínimo, 15 (quinze) minutos e, no máximo, 20 (vinte) minutos. Imediatamente após a apresentação oral, o(s) aluno(s) deverá(ão) se colocar à disposição da correspondente comissão avaliadora, que terá tempo livre para perguntas, comentários e sugestões.

Art. 15º - As comissões avaliadoras serão estabelecidas pelo coordenador da disciplina do TCC e estarão compostas por, no mínimo, dois e, no máximo, três avaliadores. Para tanto, o responsável

pela disciplina deverá considerar docentes vinculados a uma IES no Brasil e/ou especialistas reconhecidos em uma área específica com respeito ao tema do TCC. O responsável pela disciplina do TCC deverá atuar como avaliador em todas as comissões, reservando-se o direito de não participar naquelas comissões que avaliem trabalho realizado sob sua orientação ou coorientação. As comissões avaliarão tanto a apresentação escrita (monografia) como a apresentação oral (defesa) fazendo uso da ficha de avaliação no Apêndice D. Será considerado aprovado o aluno que obtiver nota superior ou igual a 7,0 (sete) considerando-se os critérios indicados no Apêndice D.

Parágrafo Único – Uma vez aprovado pela correspondente comissão de avaliação, o aluno deverá realizar os procedimentos necessários para o autodepósito do TCC, seguindo as instruções que lhes serão enviadas pelo professor coordenador da disciplina e coordenação de curso.

Art. 16º - Em caso de nota inferior a 7,0 (sete) ou ausência na primeira chamada, o aluno poderá solicitar a realização da apresentação oral em segunda chamada mediante requerimento à coordenação do curso a ser entregue na secretaria do curso, com justificativa e documentação comprobatória com respeito à falta no dia da apresentação programada em primeira chamada, respeitando-se o prazo específico a ser estabelecido pelo responsável pela disciplina em função do calendário genérico no Apêndice B. Em caso de deferimento do requerimento por parte da coordenação do curso, o coordenador da disciplina marcará a apresentação oral do aluno em segunda chamada, baseando-se no calendário genérico no Apêndice B.

CAPÍTULO V - DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Art. 17º - Os casos em que esta regulamentação não for clara ou for omissa devem ser decididos em reuniões do Colegiado do Curso de Engenharia de Energias Renováveis.

Art. 18º - Este Regulamento entra em vigor a partir da data de sua publicação.

Apêndice A

Modelo para a Solicitação de Mudança na Orientação do Projeto de TCC ou do próprio TCC

Universidade Federal de Pernambuco Centro Acadêmico do Sertão Curso de Engenharia de Energias Renováveis	
Curso de Graduação: Engenharia de Energias Renováveis	Disciplina: Projeto de TCC / Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
	Responsável pela Disciplina: Prof(a) _____
	Período: 20__.
	Local e Data: Recife, ___ de _____ de 20__
Solicitação de Mudança na Orientação do Projeto de TCC/TCC	

Aluno(a): _____ Matrícula: _____

Tema do Projeto: _____

Solicitação de Mudança de:

Orientador(a) ___ Coorientador(a) ___ Ambos(as) ___

Orientador(a) anterior (e, se for o caso, Coorientador(a) anterior) e filiação correspondente (por exemplo: Departamento, Centro, Instituição):

1. Justificativa quanto à solicitação de mudança
(Utilize, no máximo, 10 linhas para sua justificativa)

2. Implicações da mudança sobre o andamento do trabalho

(Utilize, no máximo, 10 linhas para as implicações)

3. Termo de aceite do(a) novo(a) Orientador(a) e, se for o caso, novo(a) Coorientador(a)

(Apresente tal termo com a assinatura do(a) novo(a) Orientador(a) e Co Orientador(a). Por favor, note que a participação de um(a) Coorientador(a) no projeto é opcional)

Fulano(a) de tal, CPF XXX.XXX.XXX-XX, Professor(a) do Departamento XXXX, Centro XXXX, Universidade XXXXXX, declara estar ciente da justificativa, por parte do aluno, para a solicitação de mudança na orientação do Projeto de TCC/TCC e das implicações da mudança sobre o andamento do trabalho e aceita orientar o projeto que vem sendo desenvolvido pelo(a) aluno(a) Beltrano(a) de tal neste período de 20XX.X, cujo tema é XXXXXXXXXXXXXXX, projeto que é requisito da disciplina Projeto de TCC/TCC da Graduação em Engenharia de Energia da UFPE.

Link para o CV Lattes de Fulano(a) de tal: _____

E-mail de Fulano(a) de tal: _____

Ciclano(a) de tal, CPF XXX.XXX.XXX-XX, com Cargo XXX na Divisão XXXX da Instituição XXXXXX, declara estar ciente da justificativa, por parte do aluno, para a solicitação de mudança na orientação do Projeto de TCC/TCC e das implicações da mudança sobre o andamento do trabalho e aceita orientar o projeto que vem sendo desenvolvido pelo(a) aluno(a) Beltrano(a) de tal neste período de 20XX.X, cujo tema é XXXXXXXXXXXXXXX, projeto que é requisito da disciplina Projeto de TCC ou Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Graduação em Engenharia de Energias Renováveis do Centro Acadêmico do Sertão.

Link para o CV Lattes de Ciclano(a) de tal: _____

(Caso o(a) coorientador(a) não tenha CV Lattes, entregue seu currículo em anexo a este Plano de Trabalho)

E-mail de Ciclano(a) de tal: _____

Para que conste, firma(m) a presente declaração em Recife em XX de XXXX de 20XX.

Fulano(a) de tal, CPF: _____

Ciclano(a) _____ de tal, CPF: _____

Apêndice B

Calendário genérico para o TCC

Universidade Federal de Pernambuco Centro Acadêmico do Sertão Curso de Engenharia de Energias Renováveis	
Curso de Graduação: Engenharia de Energias Renováveis	Disciplina: EN248 Projeto de Graduação (TCC)
Calendário Genérico Tentativo para o TCC	

#	Ação*	
1	Primeira Chamada	Por parte do aluno: Entrega da monografia ao orientador com vistas a seus comentários e correções
2		Por parte do aluno: Em caso de anuência por parte do orientador, entrega da monografia em formato digital PDF ao responsável pela disciplina para o reenvio à correspondente comissão de avaliação
3		Por parte do aluno: Apresentação oral
4		Por parte do responsável pela disciplina: Publicação das notas
5		Por parte do aluno: Solicitação quanto à realização da apresentação oral em segunda chamada mediante requerimento ao responsável pela disciplina do TCC entregue na secretaria do curso, com justificativa e documentação comprobatória com respeito à falta no dia da apresentação programada em primeira chamada
6		Por parte do responsável pela disciplina: Resolução quanto às solicitações de segunda chamada

7	Segunda Chamada	Por parte do aluno: Entrega da monografia ao orientador com vistas a seus comentários e correções
8		Por parte do aluno: Em caso de anuência por parte do orientador, entrega da monografia em formato digital PDF ao responsável pela disciplina para o reenvio à correspondente comissão de avaliação
9		Por parte do aluno: Apresentação oral
10		Por parte do responsável pela disciplina: Publicação das notas
11		Por parte do aluno: Em caso de aprovação do aluno, entrega, ao responsável pela disciplina, da versão final da monografia em formato digital PDF bem como o formulário com respeito à disponibilização de conteúdo segundo a lei de direito autoral

*

O prazo relativo a cada uma das ações será definido pelo responsável pela disciplina em função do calendário acadêmico da UFPE então vigente.

Apêndice C

Modelo para a apresentação do Plano de Trabalho correspondente ao Projeto de TCC

Universidade Federal de Pernambuco Centro Acadêmico do Sertão Curso de Engenharia de Energias Renováveis	
Curso de Engenharia de Energias Renováveis	Graduação: Disciplina: Projeto de TCC
	Responsável pela Disciplina: Prof(a) _____
	Período: 20___.__
	Local e Data: Recife, ___ de _____ de 20__
Plano de Trabalho	

Aluno(a): _____ Matrícula: _____

Tema do Projeto:

Orientador(a) (e, se for o caso, Coorientador(a)) Proposto(a) e filiação correspondente (por exemplo: Departamento, Centro, Instituição):

Orientações: Prezado(a) Aluno(a), atente para o fato de que este Plano de Trabalho não pode superar **5 (cinco) páginas**. Por último, mantenha os formatos aqui adotados com respeito a tipo e tamanho de fonte, espaço entre linhas etc. Muito obrigado por seu interesse e atenção!

1. Apresentação e justificativa do tema

(Indique a relevância, pertinência e viabilidade do tema)

2. Metodologia e cronograma

(Descreva a metodologia e apresente o cronograma de desenvolvimento do trabalho)

3. Bibliografia

(Discrimine entre as referências citadas ao longo deste Plano de Trabalho e as fontes que serão consultadas para a elaboração do projeto, respeitando-se as normas vigentes de citação e referência da ABNT)

4. Termo de aceite do(a) Orientador(a) e, se for o caso, Coorientador(a)

(Apresente tal termo com a assinatura do(a) Orientador(a) e Coorientador(a). Por favor, note que a participação de um(a) Coorientador(a) no projeto é opcional)

Fulano(a) de tal, CPF XXX.XXX.XXX-XX, Professor(a) do Departamento XXXX, Centro XXXX, Universidade XXXXXX, declara que aceita orientar o projeto proposto pelo(a) aluno(a) Beltrano(a) de tal, cujo tema é XXXXXXXXXXXXXXX, que será desenvolvido durante este período de 20XX.X, como requisito da disciplina ER047 Projeto de TCC (TCC) da Graduação em Engenharia de Energias Renováveis do Centro Acadêmico do Sertão da UFPE.

Link para o CV Lattes de Fulano(a) de tal: _____

E-mail de Fulano(a) de tal: _____

Ciclano(a) de tal, CPF XXX.XXX.XXX-XX, com Cargo XXX na Divisão XXXX da Instituição XXXXXX, declara que aceita coorientar o projeto proposto pelo(a) aluno(a) Beltrano(a) de tal, cujo tema é XXXXXXXXXXXXXXX, que será desenvolvido durante este período de 20XX.X, como requisito da disciplina EN248 Projeto de Conclusão Graduação (TCC) da Graduação em Engenharia de Energia da UFPE.

Link para o CV Lattes de Ciclano(a) de tal: _____

(Caso o(a) coorientador(a) não tenha CV Lattes, entregue seu currículo em anexo a este Plano de Trabalho)

E-mail de Ciclano(a) de tal: _____

Para que conste, firma(m) a presente declaração em Recife em XX de XXXX de 20XX.

Fulano(a) de tal, CPF: _____

Ciclano(a) de tal, CPF:

Apêndice D

Ficha para a Avaliação do TCC por parte do membro da correspondente comissão

Universidade Federal de Pernambuco Centro Acadêmico do Sertão Curso de Engenharia de Energias Renováveis	
Curso de Graduação: Engenharia de Energias Renováveis	Disciplina: EN248 Projeto de Graduação (TCC)
	Responsável pela Disciplina: Prof(a) _____
	Período: 20___.__
	Local e Data: Recife, __ de _____ de 20__
Ficha de Avaliação	

Avaliação em Primeira ____ Chamada Segunda Chamada ____

Avaliador(a) e filiação correspondente

(por exemplo: Departamento, Centro, Instituição):

Aluno(a): _____ **Matrícula:** _____

Tema do Projeto: _____

Orientador(a) e, se é o caso, Coorientador(a) e filiação correspondente (por exemplo:

Departamento, Centro, Instituição):

Orientações: Prezado(a) avaliador(a), por favor, pontue cada um dos oito itens seguintes com um número inteiro entre 0 e 10, tendo em consideração que a nota concedida por um(a) avaliador(a) na chamada é a média aritmética das notas concedidas por tal avaliador(a) em cada um de tais itens. Ainda, tenha em consideração que, para lograr a aprovação na chamada, o(a) aluno(a) deve responder aos seguintes requisitos:

- em cada um dos oito itens, o(a) aluno(a) deve obter uma média aritmética (entre as notas concedidas pelos avaliadores em tal item) maior ou igual a 5,00;
- o(a) aluno(a) deve obter uma média aritmética final maior ou igual a 7,00 entre as notas concedidas pelos avaliadores na chamada.

Muito obrigado por seu interesse e atenção

Sobre a apresentação escrita:

- a) relevância do tema: _____
- b) domínio dos conceitos: _____
- c) clareza na exposição escrita: _____
- d) discussão e justificativa sobre os resultados: _____

Sobre a apresentação oral:

- e) coerência com a apresentação escrita: _____
- f) domínio dos conceitos: _____
- g) clareza na exposição oral: _____
- h) respeito ao tempo imposto para a apresentação oral: _____

Nota concedida pelo(a) avaliador(a) na chamada:

O(A) avaliador(a) Prof(a) _____ concede ao(à) aluno(a) _____
uma nota _____ nesta chamada.

Assinatura do(a) Prof(a): _____

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Márcia Ângela; MELO, Márcia M. de O. Pedagogia e Faculdades de Educação: Vicissitudes e Possibilidades da Formação Pedagógica e Docente nas IFES. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 92, p. 959-982, Out. 2005a.
- AGUIAR, Márcia Ângela; MELO, Márcia M. de O. Pedagogia e as Diretrizes curriculares do curso de pedagogia: polêmicas e controvérsias. **Linhas Críticas**. Brasília, Editora UNB, v. 11, n. 20, p. 119-138, Jun, 2005b.
- AGUIAR, Márcia Ângela; SCHEIBE, Leda. Formação dos profissionais da educação - políticas e tendências. **Educação e Sociedade**, Campinas, Cedes, nº 68, 1999.
- ANDRÉ, Marli et al. Estado da arte da Formação de Professores no Brasil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 68, p. 304-309, Dez. 1999.
- ANFOPE. Associação Nacional pela formação dos profissionais da educação. **Políticas Públicas de Formação dos Profissionais da Educação: Desafios para as Instituições de Ensino Superior**. Documento Final do XII Encontro Nacional, Brasília – DF, 2004
- ANFOPE. Boletim Especial. **Documento Final ENCONTRO NACIONAL. X**. Brasília, 2000.
- ANTUNES, M. Educar para um envelhecimento bem-sucedido: Reflexões e propostas de ações. **Teoria de la Educacion**, v.27, n.5. p.185-201, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050** – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Disponível em: <https://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf> Acesso em maio 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16537** – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Disponível em: https://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_image-filefield-description%5D_176.pdf Acesso em maio 2019.
- BARROSO, Geraldo. Um novo Curso de Pedagogia: contribuição para as discussões do Centro de Educação da UFPE. **Cadernos do Centro de Educação**. Recife, Ano 3, nº 7, 10/1999.
- BERNSTEIN, Basil. **A estrutura do discurso pedagógico**. Classe, códigos, controles. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.
- BISSOLI, P.; CACHIONI, M. Educação Gerontológica: breve intervenção em Centro de Convivência. **Revista Kairós Gerontologia**, v.14, n.4, p. 143-164, 2010.
- BIRMAN, Patrícia (Org.). **Religião e espaço público**. São Paulo: Attar, 2003.
- BRASIL. **Constituição Brasileira**, 1988.
- BRASIL. **Plano Nacional de Educação**, Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.
- BRASIL. CNE. **Documento da Comissão dos Especialistas de Ensino de Pedagogia**. Brasília, 06/05/1999.
- BRASIL. CNE. **Documento de Consulta do Conselho Nacional da Educação às Entidades Acadêmicas e Políticas: Posicionamento conjunto das ANFOPE, FORUMDIR, ANPED, ANPAE**.
- BRASIL. CNE. **Parecer CNE/CP nº5** de 13 de dezembro de 2005.
- BRASIL. CNE. **Parecer CNE/CP nº3** de 21 de fevereiro de 2006.
- BRASIL.CNE. **Resolução CNE/CP nº1** de 15 de maio de 2006.
- BRASIL. FORPROEX- Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Ensino Superior Brasileira, **Política Nacional de Extensão Universitária**, 2012.

BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei 8069, de 13 de julho de 1990

BRASIL. Estatuto da Juventude, Lei 12.852, de 05 de agosto de 2013

BRASIL, Estatuto do Idoso, Lei 10.741, de 1º de outubro de 2003

BRASIL. MEC/SECADI. Nota técnica nº32/2015.

BRASIL. Violência LGBTFóbicas no Brasil: dados da violência/ elaboração de Marcos Vinícius Moura Silva – Documento eletrônico – Brasília: Ministério dos Direitos Humanos, 2018.

BRASIL. Panorama da violência contra as mulheres no Brasil: indicadores nacionais e estaduais. Brasília: Senado Federal, Observatório da Mulher contra a Violência, 2016.

BRASIL. **LEI Nº 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000** – Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm Acesso em maio 2019.

BRASIL. **LEI Nº 10.436, DE 24 DE ABRIL DE 2002** – Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm Acesso em maio 2019.

BRASIL. **DECRETO Nº 5.626, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2005** – Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm Acesso em maio 2019.

BRASIL. **LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015** – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm Acesso em maio.2019.

BRASIL. SENADO FEDERAL. **DECRETO LEGISLATIVO Nº 261, DE 25 de novembro de 2015** – Aprova o texto do Tratado de Marraqueche para Facilitar o Acesso a Obras Publicadas às Pessoas Cegas, com Deficiência Visual ou com outras Dificuldades para Ter Acesso ao Texto Impresso, concluído no âmbito da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), celebrado em Marraqueche, em 28 de junho de 2013. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9522-8-outubro-2018-787228-publicacaooriginal-156549-pe.html> Acesso em maio.2019.

BRZEZINSKI, Iria. **Pedagogia, pedagogos e formação de professores**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

BURITY, Joanildo. Novos paradigmas e estudo da religião: uma reflexão anti-essencialista. **Religião e Sociedade**. Rio de Janeiro, v. 21, nº 1, p. 41-65, 2001.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. DECRETO Nº 9.522, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015 – Promulga o Tratado de Marraqueche para Facilitar o Acesso a Obras Publicadas às Pessoas Cegas, com Deficiência Visual ou com Outras Dificuldades para Ter Acesso ao Texto Impresso, firmado em Marraqueche, em 27 de junho de 2013. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9522-8-outubro-2018-787228-publicacaooriginal-156549-pe.html> Acesso em maio.2019.

CONFERÊNCIA DIPLOMÁTICA DE MARRAQUEXE. TRATADO DE MARRAQUEXE, de 27 de junho de 2013 – para facilitar o acesso às obras publicadas às pessoas cegas, com deficiência visual ou com outras dificuldades para aceder ao texto impresso. Disponível em: <http://bibliotecas.dglab.gov.pt/pt/ServProf/Documentacao/Documents/Tratado%20de%20Marraquexe.pdf> Acesso em maio.2019.

CANDAU, Vera Maria. Direitos humanos, educação e interculturalidade. **Revista Brasileira de Educação**, V.15, nº37, jan./abr. 2008.

- CAPUTO, Stela. **Educação nos terreiros: e como a escola se relaciona com crianças de candomblé**. Rio de Janeiro: Pallas, 2012.
- CARVALHO, Rosângela Tenório. **Discursos pela culturalidade no campo curricular da Educação de Jovens e Adultos no Brasil nos anos 1990**. Recife: Bagaço, 2004.
- CEDES. **CNTE sobre as Diretrizes Nacionais para o Curso de Pedagogia**. 19 de Nov. 2001.
- CORDEIRO, Telma S. A competência do Professor numa perspectiva democrática: limites e possibilidades. In: WEBER, S. (Org.). **Sociedade & Educação**. Recife: Ed. Universitária, 1993.
- CUNHA, M. I. da. **O professor universitário na transição de paradigmas**. Araraquara: JM Editora, 1998, pp. 34-110.
- D'AVILA-LEVY, Claudia; CUNHA, Luiz (Orgs.). **Embates em torno do Estado laico**. São Paulo: SBPC, 2018.
- DOURADO, L. F. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica: Concepções e Desafios. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 36, n. 131, p. 299-324, abr.-jun., 2015.
- ESTRELA, Albano. **Pedagogia, ciência da educação?** Portugal: Porto Editora, 1992.
- FORUMDIR. Fórum de Diretores de Faculdades/Centros de Educação das Universidades Públicas Brasileiras. **Minuta de Proposta decorrente de estudos e debates**, aprovada no XVII. Encontro Nacional realizado em Porto Alegre/RS – dezembro de 2003.
- FREIRE, Eleta de Carvalho. Histórias de gênero na história da educação brasileira. In: AMORIM, Roseane Maria; BATISTA NETO, José. (Orgs.). **Memórias e histórias da educação: debates sobre a diversidade cultural no Brasil**. Recife: EdUFPE, 2012.
- FREITAS, Helena Costa Lopes. A reforma do Ensino Superior no campo da Formação dos profissionais da educação básica: as políticas educacionais e o movimento dos educadores. **Educação & Sociedade**. Campinas, Cedes, 1999.
- GADOTTI, Moacir. **Extensão Universitária: Para quê?** IPF, 2017.
- GALLO, Silvio; VEIGA-NETO, Alfredo (Orgs.). **Fundamentalismo e educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- HERVIEU-LÉGER, Danièle; WILLAIME, Paul. **Sociologia e religião: abordagens clássicas**. Aparecida: Idéias & Letras, 2009.
- HERVIEU-LÉGER, Danièle; WILLAIME, Paul. **Sociologia e religião: abordagens clássicas**. Aparecida: Idéias & Letras, 2009.
- LATERZA, M.; RIOS, T. **Filosofia da Educação** (Fundamentos). Vol 1. São Paulo: Herder, 1976.
- LIBÂNIO, José Carlos. Que destino os educadores darão a pedagogia? In: PIMENTA, Selma Garrido. **Pedagogia, ciência da educação?** São Paulo: Cortez, 1996.
- _____. **Adeus professor, adeus professora?** São Paulo: Cortez, 1998.
- LOPES, Alice; OLIVEIRA, Anna; OLIVEIRA, Gustavo. **Os gêneros da escola e o (im)possível silenciamento da diferença no currículo**. Recife: Editora UFPE, 2018.
- MACHADO, Nilson José. **Epistemologia e Didática**. São Paulo: Cortez, 1995.
- MELO, Márcia Maria de Oliveira. **A Pedagogia sócio-histórica: impasses e perspectivas**. 1991. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1991.
- MELO, Márcia Maria de Oliveira. **A construção do saber docente: entre a formação e o trabalho**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

- MELO, Márcia Maria de Oliveira. **Política de formação dos profissionais da educação e a criação de uma nova cultura e prática pedagógica na universidade.** In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO. Curitiba, 12. 2004. CD ROM.
- MELO, Márcia Maria de Oliveira. A pedagogia e o curso de pedagogia: Riscos e possibilidades epistemológicas face ao debate e às novas diretrizes curriculares sobre esse curso. In: SILVA, Aída Maria Monteiro et. al. **Novas subjetividades, currículo, Docência e questões pedagógicas na perspectiva da inclusão social.** Encontro Nacional de Didática e Prática De Ensino (13). Recife: Bagaço, 2006, pp. 243-276.
- MOREIRA, Antônio; CANDAU, Vera. **Multiculturalismo. Diferenças culturais e práticas pedagógicas.** Petrópolis: Vozes, 2010.
- MOREIRA, Antonio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu. **Currículo, Cultura e Sociedade.** São Paulo: Cortez, 1999.
- PACHECO, José Augusto. **Currículo: Teoria e Práxis.** Porto, Portugal: Porto editora, 2001.
- PIMENTA, Selma Garrido. **Pedagogia, ciência da educação?** São Paulo: Cortez, 1996.
- _____. ANASTASIOU, L. das G. C. Docência no ensino superior: problematização. In: PIMENTA, S. G. **Docência no ensino superior.** São Paulo: Cortez, 2002.
- PIMENTA, Selma Garrido; LIBÂNEO, José Carlos. Formação dos Profissionais da Educação: crítica e perspectivas de mudanças. In: PIMENTA, Selma Garrido (org.). **Pedagogia e Pedagogos: caminhos e perspectivas.** São Paulo: Cortez, 2002.
- OLIVEIRA, Aurenéa. Pluralismo Religioso e Identidade: as concepções de ciência, verdade e tolerância/intolerância religiosa e as relações estabelecidas por parte dos kardecistas pernambucanos com os adeptos de outras religiões. **Pensamento Plural**, v. 1, p. 79-103, 2008.
- OLIVEIRA, Gustavo. Educação, laicidade e pluralismo: elementos para uma genealogia dos debates sobre ensino religioso no Brasil. **Revista Teias**, v. 15, n. 36, p. 45-60, 2014.
- OLIVEIRA, Gustavo. A pluralização do campo religioso no Brasil e em Pernambuco segundo o Censo 2010. Disponível em: <http://quecazzo.blogspot.com.br/2012/08/a-pluralizacao-do-campo-religioso-no.html> Acesso em: 12/8/12.
- ONU. Princípios de Yogyakarta. Painel internacional de especialistas em legislação internacional de direitos humanos, orientação sexual e identidade de gênero, Universidade Gadjah Mada, em Yogyakarta, Indonésia, 2006.
- RÖHR, Ferdinand. A educação do educador - Reflexões acerca da identidade acadêmica do Centro de educação. **Cadernos do Centro de Educação.** Recife, Ano 3, n. 7, 10/1999.
- RÖHR, Ferdinand. Fundamentos epistemológicos da Educação, da pesquisa em Didática e Prática de Ensino. In: SILVA, Aída Maria Monteiro et al. **Educação formal, processos formativos: desafios para a inclusão social.** Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (13). Recife: Bagaço, 2006, p. 425- 450.
- SACRISTÁN, J. Gimeno. **Poderes instáveis em educação.** Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SACRISTÁN, J. Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SANTIAGO, Maria Eliete; NETO, José Batista. **A prática de ensino como eixo estruturador da formação docente.** ENDIPE, Rio de Janeiro, 29.05 a 01. 06. 2000.
- SANTIAGO, Maria Eliete; NETO, José Batista. **Formação de Professores e Prática Pedagógica.** Recife: Bagaço, 2007.
- SANTOMÉ, Jürjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

- SANTOS, Boaventura de Sousa. A construção multicultural da igualdade e da diferença. Oficina do SES, Publicação seriada do Centro de Estudos Sociais, Universidade de Coimbra, 1999.
- SANTOS, Boaventura de Souza **A universidade no século XXI**. S. Paulo: Cortez, 2004.
- SCHEIBE, L. Diretrizes Curriculares para o Curso de Pedagogia: Trajetória longa e inconclusa. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 43-62, jan./abr. 2007.
- SCORALICK-LEMPKE, N. N.; GONÇALVES, A. J. B. Educação e envelhecimento: contribuições da perspectiva Life-Span. **Revista Estudos de Psicologia**. 29(Supl.), p. 647-655, outubro-dezembro. Campinas, 2012.
- SILVA, F. P. **Sentidos de velhice e de envelhecimento por idosas e as implicações na identidade**. Recife, 2018. 206 folhas. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco. 2018.
- SILVA, Tomaz Tadeu. Os novos mapas culturais e o lugar do currículo numa paisagem pós moderna. In: SILVA, Tomaz Tadeu da Silva; MOREIRA, A. F. (orgs.). **Territórios contestados: o currículo e os novos mapas políticos e culturais**. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999, p. 184-202.
- SOUZA, Emely A de. **Melhoria da qualidade do Ensino no Curso de Pedagogia da UFPE: a análise de um projeto de formação do educador**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – CE, UFPE, Recife, 2000.
- SOUZA, João Francisco de. **Uma Pedagogia da Revolução**. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1987.
- _____. **A educação Escolar, nosso fazer maior, desafia o Nosso Saber**. Recife: Bagaço; Núcleo de Ensino, Pesquisa e extensão em Educação de Jovens e Adultos e em Educação Popular da UFPE. NUPEP, 1993.
- _____. **Prática Pedagógica e Formação de Professores**. Ensaio para concorrer ao Cargo de Professor/a Titular da UFPE. 2006, p.17.
- TEIXEIRA, Faustino. **Religiões em movimento: o censo de 2010**. Petrópolis: Vozes, 2013.
- VARJAL PINTO, Maria Elizabeth. **A Supervisão Educacional e a Questão da Democratização da Escola**. Dissertação de Mestrado. UFPE, Recife, 1988.
- VARJAL PINTO, Maria Elizabeth et al. Coletivo de Autores. **Metodologia do Ensino da Educação Física**. São Paulo: Cortez, 1992.
- WEBER, Silke (Org.). **Sociedade e educação**. Alguns aspectos para debate. Recife: Universitária UFPE, 1993.
- _____. Como e onde formar professores: um espaço de disputa e confronto. **Educação Sociedade**. Campinas, Cedes, nº.70, p. 129-156, 2000.
- ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**. Como Ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- ZEICHNER, Kenneth M. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

ANEXO 1

PROGRAMAS DOS COMPONENTES CURRICULARES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER001	Introdução ao Cálculo	60	0	4	60	1º

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Conceitos Básicos de Matemática Elementar; Funções; Noções de Trigonometria e Funções Trigonométricas.
Objetivos: Fornecer embasamento necessário para um bom aproveitamento das disciplinas de matemática superior, utilizar a racionalização de expressões algébricas, definir e distinguir domínio, contradomínio e imagem de funções, compreender o comportamento de uma função através da análise de seu gráfico, compreender o ciclo trigonométrico.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1ª UNIDADE Conceitos Básicos de Matemática Elementar: Conjuntos Numéricos; Módulo ou Valor Absoluto; Potenciação e Radiciação Definição e representação; Domínio, contradomínio e conjunto imagem; Análise do gráfico; Função Par e Função Ímpar; Função Composta; Função Inversa.

2ª UNIDADE

Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo; Ciclo Trigonométrico; Funções Trigonométricas; Identidades Trigonométricas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BASSANEZI, Rodney. **Introdução ao cálculo e aplicações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011
2. IEZZI, G. e MURAKAMI, C. **Fundamentos de matemática elementar**. Vol. 3, 9ª Ed. São Paulo: Atual, 2013.;
3. STEWART, James. **Cálculo**. Vol. 1. Ed. 7. São Paulo: Cengage Learning, 2016 COLWELL P., Matheus C. Introdução às variáveis complexas. São Paulo: Edgar Blucher Ed. da USP, 1976. .

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. GOMIDE, Elza F. **Cálculo de várias variáveis**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005
2. REIS, G.L. Geometria analítica. 2.ed. São Paulo: LTC, 1996.
3. GUIDORIZZI, H.L. **Um curso de cálculo**. v.1. 5.ed. São Paulo: LTC, 2002.
4. MUNEM, M.A; FOULIS, D.J. **Cálculo**. v.1. 1.ed. São Paulo: LTC, 1982.
5. ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. v.1. 8.ed. São Paulo: Bookman, 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER028	Ecologia e Modelagem Ambiental para Engenharia	30	30	3	60	1º

Pré-Requisitos	.	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	---	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Energia e Meio Ambiente; Tecnologia Sustentável; Cadeia e Reservas Energéticas; Suprimento e Desenvolvimento; Fontes Energéticas; Conservação e Uso de Energia, Monitoramento de recursos naturais e impactos ambientais; Impactos das teleconexões climáticas na energia eólica e solar; Técnicas experimentais para obtenção de dados meteorológicos; Obtenção de dados *in situ*; Calibração de sensores e qualidade de dados; Séries temporais, Processamento e análise de dados climatológicos aplicados às energias eólica e solar; Modelos de reanálise e projeções globais; Modelos de previsão; *Downscaling* estatístico; Modelagem e ferramentas de análise em ambientes de *High Performance Computing*.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Ecologia em eólica e solar:

- 1.1. Combustíveis fósseis e alternativas sustentáveis;
- 1.2. Desenvolvimento e desafios na implementação de soluções energéticas limpas;
- 1.3. Disponibilidade global de energia e sua distribuição;
- 1.4. Matriz energética do Brasil e sua relação com o crescimento econômico;
- 1.5. Eficiência energética, monitoramento de recursos naturais e impactos ambientais.

2. Obtenção de dados locais (*in situ*) e controle de qualidade:

- 2.1. Plataformas de Coleta de Dados ambientais;
- 2.2. Calibração de sensores;
- 2.3. Tendências e Sazonalidade;
- 2.4. Correlação entre Variáveis;

3. Modelagem:

- 3.1. Modelos de Reanálise;
- 3.2. Modelos de Projeção climática;
- 3.3. Modelos de Previsão meteorológica;

4. Modelagem em *high performance computing*:

- 4.1. *Downscaling* estatístico utilizando Python;
- 4.2. Previsão climatológica em GPUs.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HARTMANN, D.L. - Global Physical Climatology. Academic Press, 1994, 411p.
2. KLEISSL, Jan (org.). *Solar energy forecasting and resource assessment*. Amsterdam: Academic Press, 2013.
3. CAVALCANTI, I.F.A.; FERREIRA, N.J.; JUSTI, M.G.A.; SILVA DIAS, M.A.F. (org.) – Tempo e clima no Brasil. Oficina de Textos, 2009, 464p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. Cengage Learning Editores, 2003. ISBN 8522103372.
2. DI PAOLO EMILIO, M. **Data Acquisition Systems: From Fundamentals to Applied Design**, CRC Press. 2017, 388p.
3. SEIDEL, K. P. **Environmental Modeling: A Practical Introduction**, Wiley, 2006, 400p.
4. Exposição dos artigos científicos mais recentes dos periódicos da área como: *Applied Energy*, *renewable energy*, *Frontiers in energy research*.
5. BENEDUZZI, Humberto Martins; METZ, João Ariberto. **Lógica e Linguagem de Programação - Introdução Ao Desenvolvimento de Software** - Editora do Livro Técnico.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER003	Geometria Analítica	60	0	4	60	1º

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Sistemas de coordenadas no plano. A reta, a circunferência, as cônicas, Cálculo vetorial. Coordenadas no espaço. Retas e planos. Mudança de coordenadas (rotação e translação). Relação entre retas e planos. Superfícies quádricas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1ª UNIDADE

Apresentação; Coordenadas no plano e no espaço; Distância entre pontos. Vetores no Plano e no espaço; soma; produto escalar e norma; propriedades. Produto escalar; Desigualdade de Cauchy-Schwarz; ângulo entre vetores; paralelismo. Projeção ortogonal; vetores geradores; produto vetorial; cálculo de área. Produto misto; cálculo de volumes. Retas no plano e no espaço; equações paramétricas; equações cartesianas (no plano) e simétrica (no espaço). Planos; equações paramétricas e cartesianas; ângulo entre planos; projeção ortogonal de um ponto sobre um plano. Retas como interseção de dois planos; posições relativas de retas e planos. Cálculo de distâncias: ponto/reta; ponto/plano; reta/plano; plano/plano. Cálculo de distâncias: reta/reta.

2ª UNIDADE

Circunferências; famílias de circunferências por 1 e 2 pontos; posições relativas de circunferências e retas. Elipse; definição; equações canônicas; translação de eixos; posições relativas de elipses e retas. Parábola: (idem); propriedade refletora. Hipérbole: (idem); assíntotas. Definição unificada das cônicas (propriedade foco diretriz); lugares geométricos. Rotação de eixos; cônicas rotacionadas; equação geral do 2º grau. Coordenadas polares; cônicas em coordenadas polares.

3ª UNIDADE

Superfícies de revolução. Parametrização de superfícies de revolução. Esferas. Quádricas; rotação de uma cônica em torno de um eixo e simetria; rotação de uma cônica em torno de um eixo qualquer. Outras quádricas. Superfícies cilíndricas. Superfícies cônicas. Obtenção de uma cônica como interseção de um cone com um plano. Coordenadas cilíndricas e esféricas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. v.1. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994.
2. BOLDRINI, J. L. **Álgebra linear**. 1.ed. São Paulo: Harper e Row do Brasil, 1980.
3. DURAND, C. **Notas de geometria analítica - curso DMAT**. Recife, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. REIS, G.L. **Geometria analítica**. 2.ed. São Paulo: LTC, 1996.
2. BOULOS, P; CAMARGO, I. **Geometria analítica - um tratamento vetorial**. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
3. STEINBRUCH, A. **Geometria analítica**. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
4. WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
5. LIMA, E.L. **Geometria analítica e álgebra linear**. 1.ed. Rio de Janeiro: SBM-IMPA, 2014.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER004	Projeto Integrador 1	15	30	2	45	1º

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

A disciplina contará com implementação na prática de conceitos de energias renováveis. Deverão ser utilizados conceitos de aprendizagem ativa, de forma que o aluno seja o ator principal no processo ensino-aprendizagem, tendo o professor como condutor nesse processo. Deverão ser implementados projetos de aprendizagem ativa na culminância do semestre letivo utilizando, à medida do possível, conceitos trabalhados ao longo do semestre em Cálculo, Física, Geometria Analítica, Introdução à Programação e Introdução à Engenharia de Energias Renováveis.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Aulas teóricas contendo conceituação de temas relacionados ao curso de Engenharia de Energias Renováveis.

- 1- Energia** - Conceitos e definições gerais com introdução aos conceitos básicos de geração de energia renovável com aplicação prática.
- 2- Sustentabilidade Energética** –Tecnologias energéticas limpas; Sistemas energéticos renováveis.
- 3- Energia Solar** – Sol como fonte de energia: biosfera, fotossíntese e cadeia alimentar; Radiação solar, sua medição e predição; Coletores solares térmicos, coletor plano; Conversores fotovoltaicos e suas aplicações; Outras aplicações: secagem, destilação de água e geração termoelétrica; Potencial de aplicações da energia solar no Brasil.
- 4- Energia Eólica** – A origem do vento; A energia do vento; Fazendas eólicas; Outras aplicações da energia eólica; Potencial de aplicações da energia eólica no Brasil.
- 5- Energia Hidráulica - PCH** – A água e sua energia; Sistemas captadores de energia hidráulica; Pequenas centrais hidroelétricas; Potencial de aplicações da PCH no Brasil.
- 6- Biomassa** – A origem da biomassa: fotossíntese e sua eficiência; As formas da biomassa: resíduos agrícolas e florestas cultivadas e; A transformação da biomassa em energia útil: combustão direta, gasificação, processos bioquímicos e digestão anaeróbicas; Potencial da utilização da biomassa no Brasil.

Construção em conjunto de uma proposta de elaboração de projeto envolvendo alguma das áreas de conhecimento com apresentação ao final da disciplina. Conceitos de gerenciamento de projeto, trabalho em equipe, gestão do tempo, gestão financeira.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. KLEISSL, Jan (org.). **Solar energy forecasting and resource assessment**. Amsterdam: Academic Press, 2013.
2. TOLMASQUIM, M. T. (Org.). **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
3. FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. **Energia Solar, Fundamentos e Tecnologias de Conversão**

Heliotérmoelétrica e Fotovoltaica. Recife: Editora UFPE, 1995.

Pereira, L.T.V; Bazzo, W. A. **Introdução à Engenharia.** 2ª Ed. Florianópolis: EDUFSC, 2009.

4. SORENSEN, B. **Renewable Energy.** New York: Academic Press, 2000.

Chiavenato, Idalberto. **Administração nos novos tempos.** Rio de Janeiro: Campus, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DUNN, P. D. **Renewable Energies: Sources, Conversion and Application.** U.K: Peter Peregrinus Ltd, 1986.

2. GOLDEMBERG, J. **Energia no Brasil, Livros Técnicos e Científicos.** São Paulo: S.A., 1979.

3. COMETTA, E. **Energia Solar, Utilização e Empregos Práticos.** São Paulo: Hemus, 1977.

4. SCHEER, H. **Economia Solar Global.** Rio de Janeiro: CRESESB-CEPEL, 2002.

Rodrigues, J. A.; leiva, D. R. (orgs.).

5. **Engenharia de Materiais para Todos.** São Carlos: EdUFSCar, 2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER005	Introdução à programação	60	0	4	60	1º

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Conceito de Algoritmo. Conceito de programa. Conceitos básicos de linguagens de programação de alto nível: Tipos primitivos, Variáveis, atribuição, operadores, expressões. Sequenciamento de instruções. Controle de fluxo de execução: Estruturas de seleção e repetição. Vetores e Matrizes. Introdução aos tipos estruturados de dados. Entrada e saída de dados. Implementação de programas básicos. Introdução à ambiente de *High Performance Computing*. Aplicações de *High Performance Computing* na engenharia eólica e solar.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Lógica de programação; variáveis; tipos de dados; sequência lógica de programas; linearização de funções matemáticas; estrutura de seleção simples e composta; estrutura de seleção aninhada e encadeada; relações de repetição; vetores e matrizes. Processamento em paralelo, filas e gerenciamento de processos, otimização de software e algoritmos em ambiente de *high performance computing*, execução de processos em GPUs.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SZABO, Nilo Ney Coutinho. **Introdução à Programação com Python – 4ª Edição: Algoritmos e lógica de programação para iniciantes**. São Paulo: Novatec Editora, 2021.
2. FERNANDES, André Luiz Villar de Vasconcelos. **Lógica de programação: A construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
3. MUELLER, John Paul. **Começando a Programar em Python Para Leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020.
4. STERLING, T., ANDERSON, M., & BRODOWICZ, M. **High Performance Computing: Modern Systems and Practices**, Morgan Kaufmann, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BENEDUZZI, Humberto Martins; METZ, João Ariberto. **Lógica e Linguagem de Programação - Introdução Ao Desenvolvimento de Software** - Editora do Livro Técnico.

2. HOLLOWAY, James P. **Introdução a Programação para Engenharia**. LTC, 2006.
3. POLETINI, Ricardo Augusto. **Linguagem de Programação C - Primeiros Programas**. Editora Ciência Moderna, 2014.
4. MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 24.ed.rev. São Paulo (SP): Érica, 2010. 320 p.
5. FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. **Lógica de programação**. 2.ed. São Paulo (SP): Makron Books, 2000. 195 p. GUIMARÃES, Ângelo de Moura; LAGES
6. DANTAS, M. **Computação Distribuída de Alto Desempenho: Redes, Clusters e Grids Computacionais**, Axcel Books, 2005.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATORIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER006	Introdução à Engenharia de Energias Renováveis (IEER)	60	0	4	60	1º

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

As energias renováveis constituem uma importante e real opção, alguns já com alto grau de maturidade tecnológica e outras menos, porém todas elas com um papel importante na matriz energética mundial e nacional em um horizonte de 10 a 20 anos. Nesse contexto, cabe apresentar ao aluno conceitos introdutórios das áreas de conhecimento de Engenharia Solar, de Biomassa, Eólica e Hidráulica, seus princípios de funcionamento, impactos ambientais, participação na matriz energética brasileira.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1- Energia - Conceitos e definições; Desenvolvimento da sociedade e o uso da energia; Desenvolvimento histórico da produção e uso da energia; Fontes renováveis e não renováveis de energia, disponibilidade de energia no mundo e no Brasil; Matriz energética Mundial e Nacional).

2- Sustentabilidade Energética – Aquecimento Global; Impactos da emissão de gases de efeito estufa pelos energéticos e mitigação; Tecnologias energéticas limpas; Sistemas energéticos do futuro.

3- Energia Solar – Sol como fonte de energia: biosfera, fotossíntese e cadeia alimentar; Radiação solar, sua medição e predição; Coletores solares térmicos, coletor plano; Conversores fotovoltaicos e suas aplicações; Outras aplicações: secagem, destilação de água e geração termoelétrica; Potencial de aplicações da energia solar no Brasil.

4- Energia Eólica – A origem do vento; A energia do vento; Fazendas eólicas; Outras aplicações da energia eólica; Potencial de aplicações da energia eólica no Brasil.

5- Energia Hidráulica - PCH – A água e sua energia; Sistemas captadores de energia hidráulica; Pequenas centrais hidroelétricas; Potencial de aplicações da PCH no Brasil.

6- Energia do Mar – Fontes de energia de origem marinha; Sistemas captadores de energia marinha; Energia maremotriz; Energia das ondas; Energia das correntes marítimas; Potencial de aplicações da energia de origem marinha no Brasil.

7- Biomassa – A origem da biomassa: fotossíntese e sua eficiência; As formas da biomassa: resíduos agrícolas e florestas cultivadas e; A transformação da biomassa em energia útil: combustão direta, gasificação, processos bioquímicos e digestão anaeróbicas; Potencial da utilização da biomassa no Brasil.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. KLEISSL, Jan (org.). *Solar energy forecasting and resource assessment*. Amsterdam: Academic Press, 2013.

2. TOLMASQUIM, M. T. (Org.). **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. **Energia Solar, Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotermoelétrica e Fotovoltaica**. Recife: Editora UFPE, 1995.

Pereira, L.T.V.; Bazzo, W. A. **Introdução à Engenharia**. 2ª Ed. Florianópolis: EDUFSC, 2009.

SORENSEN, B. **Renewable Energy**. New York: Academic Press, 2000.
Chiavenato, Idalberto. **Administração nos novos tempos**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

IQBAL, Muhammad. **An introduction to solar radiation**. New York: Academic Press, 1983.
GOLDEMBERG, J. **Energia no Brasil, Livros Técnicos e Científicos**. São Paulo: S.A., 1979.
COMETTA, E. **Energia Solar, Utilização e Empregos Práticos**. São Paulo: Hemus, 1977.
SCHEER, H. **Economia Solar Global**. Rio de Janeiro: CRESESB-CEPEL, 2002.
Rodrigues, J. A.; leiva, D. R. (orgs.).
Engenharia de Materiais para Todos. São Carlos: EdUFSCar, 2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER007	Cálculo 1	60	0	4	60	2º

Pré-Requisitos	ER001	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Derivada de funções de uma variável
Propriedades básicas das funções de uma variável.
Integrais de funções de uma variável.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1ª UNIDADE

Limites; reta tangente; derivadas; a derivada como taxa de variação; derivadas de funções polinomiais e exponenciais; regras de derivação; derivadas de funções trigonométricas; regra da cadeia; derivação implícita; derivada de funções inversas (em particular, derivadas do logaritmo e das funções trigonométricas inversas.)

2ª UNIDADE

Taxas relacionadas; o teorema do valor médio e suas aplicações; regra de L'Hôpital; estudo do comportamento de funções utilizando a primeira e Segunda derivadas; retas assíntotas; esboço de gráficos; problemas de otimização (máximo e mínimos.)

3ª UNIDADE

Áreas e distâncias; integral definida; Teorema Fundamental do Cálculo; integrais indefinidas; regras de integração; aplicações geométricas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ÁVILA, G. **Cálculo das funções de uma variável**. v.1. 7.ed. São Paulo: LTC, 2011.
2. LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. v.1. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994.
3. GOMIDE, Elza F. **Cálculo de várias variáveis**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. STEWART, J. **Cálculo**. v.1. 8.ed. São Paulo: Cengage, 2017.
2. GUIDORIZZI, H.L. **Um curso de cálculo**. v.1. 5.ed. São Paulo: LTC, 2002.
3. MUNEM, M.A; FOULIS, D.J. **Cálculo**. v.1. 1.ed. São Paulo: LTC, 1982.
4. ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. v.1. 8.ed. São Paulo: Bookman, 2007.
5. KAPLAN, W. **Cálculo avançado**. v.2. 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1972.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER002	Química Geral	60	0	4	60	2º

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Termodinâmica química. Equilíbrio químico; Equilíbrio em solução aquosa; equilíbrio ácido-base; equilíbrio de solubilidade; reações de oxidação-redução; Eletroquímica: células galvânicas; células eletrolíticas; corrosão; cinética química: leis de velocidade; mecanismo de reação; catálise.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

I – TERMODINÂMICA

- Sistemas; Energia e Trabalho; Calor; A Primeira Lei da Termodinâmica.
- Funções de Estado; Trabalho de expansão; A medida de calor.
- Entalpia; Capacidades caloríficas dos gases; Variações de entalpia em mudanças de fases.
- Curvas de aquecimento; Entalpias de reação; Entalpias-padrão de formação.
- Entropia e desordem; Variações de entropia;
- A terceira lei da termodinâmica; Entropias-padrão molares
- Variação total de entropia; A segunda lei da termodinâmica; Equilíbrio.
- Energia livre de reação; Energia livre e trabalho não-expansivo; O efeito da temperatura.

II – EQUILÍBRIO QUÍMICO

- Pressão de vapor; Volatilidade; Ebulição; Congelamento e fusão; Diagramas de fase.
- Reversibilidade das reações; Termodinâmica e Equilíbrio Químico
- Constante de Equilíbrio; Equilíbrio Heterogêneo
- Usando a constante de equilíbrio; A resposta do equilíbrio às mudanças nas condições.
- Catalisadores e as realizações de Haber.
- Equilíbrios em fase aquosa: equilíbrio ácido-base; indicadores ácido-base; Tampão.
- Equilíbrios de solubilidade; Produto de solubilidade; Íon comum; Prevendo a precipitação.

III – ELETROQUÍMICA E CINÉTICA QUÍMICA

- Reações redox; Células Galvânicas; Potencial de célula e energia livre.

- Potenciais-padrão de eletrodo; Potenciais-padrão e constantes de equilíbrio.
 - Equação de Nernst; Corrosão.
 - Eletrólise; Células eletrolíticas; Potencial necessário para eletrólise.
 - Produtos da eletrólise; Lei de Faraday da eletrólise.
 - Velocidades de reação; Concentração e velocidade de reação.
 - Velocidade instantânea de reação; Leis de velocidade e ordem de reação
 - Leis de velocidade integrada de primeira e segunda ordem; Tempo de meia-vida.
 - Modelos de reações; Efeito da temperatura; Teoria das colisões; Teoria do complexo ativado
- Mecanismos de reação; Reações elementares; Velocidades e equilíbrio; Catálise.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MAHAN, Bruce E.; MYERS, Rollie J. **Química: um curso universitário**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
2. BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: Ciência Central**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
3. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. **Química Geral e Reações Químicas**. v .1. e 2. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ZUMDAHL, S. S.; DECOSTE, D. J. **Chemical Principles**. 8.ed. Pacific Grove: Brooks/Cole, 2016.
2. LEFROU, C.; FABRY, P.; POIGNET, J-C. **Electrochemistry - The Basics With Examples**. New York: Springer, 2012.
3. DE NEVERS, N. **Physical and Chemical Equilibrium for Chemical Engineers**. 2.ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2012.
4. SONNTAG, V. W.; BORGNACKE. **Fundamentals of Thermodynamics**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2002.
5. STEINGELD, J. I.; FRANCISCO, J. S.; HASE, W. L. **Chemical Kinetics and Dynamics**. 2.ed. Upper Saddle River: Pearson, 1998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER008	Física 1	60	0	4	60	2º

Pré-Requisitos	ER001	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	-------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Movimento em uma dimensão; Vetores; Movimento em um Plano; Dinâmica da Partícula; Trabalho e Energia; Conservação da Energia; Conservação do Momentum Linear; Choques; Cinemática da Rotação; Dinâmica da Rotação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. MOVIMENTO EM UMA DIMENSÃO: Cinemática da partícula, velocidade média e instantânea, aceleração média e instantânea, movimento unidimensional com aceleração constante, corpos em queda livre e suas equações do movimento.
2. VETORES: Vetores e escalares, adição de vetores, multiplicação de vetores, vetores e as leis da Física.
3. MOVIMENTO EM UM PLANO: Movimento num plano com aceleração constante, movimento de um projétil, movimento circular uniforme, aceleração tangencial no movimento circular uniforme, velocidade e aceleração relativas.
4. DINÂMICA DA PARTÍCULA: Primeira lei de Newton, força e massa, segunda lei de Newton, a terceira lei de Newton, sistemas de unidades mecânicas, as leis de força de atrito, dinâmica do movimento circular uniforme, forças reais e fictícias.
5. TRABALHO E ENERGIA: Trabalho realizado por uma força constante, trabalho realizado por uma força variável, energia cinética, potência.
6. CONSERVAÇÃO DA ENERGIA: Sistemas conservativos e não-conservativos, e energia potencial, massa e energia.
7. CONSERVAÇÃO DO MOMENTUM-LINEAR: Centro de massa, movimento do centro de massa, momentum linear de um sistema de partículas, sistemas de massa variável.
8. CHOQUES: Impulso e momento linear, choques em uma e duas dimensões.
9. CINEMÁTICA DA ROTAÇÃO: Movimento de rotação, grandezas vetoriais na rotação, relação entre a cinemática linear e a angular de uma partícula em movimento circular.
10. DINÂMICA DA ROTAÇÃO: Momento de uma força, momentum angular de uma partícula e de um sistema de partículas, energia cinética de rotação e momento de inércia, movimento combinado de translação e rotação de um corpo rígido, conservação do momentum angular.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**. v.1. 8.ed. São Paulo: LTC, 2009.
2. NUSSENZWEIG, H.M. **Curso de física básica**. v.1. 5.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.
3. TIPLER, P.; MOSCA, E. **Física para cientistas e engenheiros**. v.1. 6.ed. São Paulo: LTC, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SERWAY, R. A.; JEWETT Jr., J. W. **Princípios de física**. v.1. 5.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **The Feynman lectures on Physics**. 3.ed. v.1. São Paulo: Bookman, 2008.
3. CHAVES, A. **Física básica - mecânica**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2007.
4. NETO, J. B. **Mecânica newtoniana, lagrangiana e hamiltoniana**. 2.ed. Rio de Janeiro: Livraria da Física Editorial, 2013.
5. KAZUNORI, W. **Mecânica clássica**. v.1. 2.ed. Rio de Janeiro: Livraria da Física Editorial, 2004.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATORIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER010	Introdução à Energia Solar	60	0	4	60	2º

Pré-Requisitos	ER006	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Geometria Solar: Radiação solar incidente na superfície terrestre e a sua modelagem para calcular a incidência no plano do conversor de energia solar (fotovoltaico ou fototérmico). Tópicos Seleccionados de Transferência de Calor e Propriedades radiativas de materiais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

PARTE TEÓRICA

1. Sol como fonte de energia
2. Radiação solar extraterrestre e atenuação pela atmosfera
3. Geometria Sol-Terra: coordenadas astronômicas, ângulos solares e comprimento do dia
4. Coordenadas locais: ângulos zenital, azimutal, de elevação e de incidência em um plano inclinado qualquer
5. Diagrama da trajetória do Sol e sombreamento
6. Medidas terrestres da radiação solar no plano horizontal e inclinado e instrumentação associada
7. Modelagem e estimação da radiação solar no plano horizontal e inclinado, modelos estatísticos e modelagem via imagem de satélites
8. Principais fontes de informações de radiação solar no Brasil
9. Tópicos seleccionados de transferência de calor – Espectro eletromagnético, Corpo negro, lei de Planck, Equação de Stefan-Boltzman, Troca radiativa entre superfícies, Convecção natural e forçada (ventos), Condução de calor através de materiais.
10. Propriedades radiativas de materiais opacos – Absortância, emitância e reflectância de superfícies; Lei de Kirchoff; Emitância e absortância no espectro total (broadband); Superfície seletiva.
11. Propriedades radiativas de materiais transparentes – Propriedades óticas de materiais de cobertura; Reflectância e absortância; Produto absortância –transmitância; Dependência angular do produto absortância-transmitância; Radiação solar absorvida por uma superfície

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. KLEISSL, Jan (org.). **Solar energy forecasting and resource assessment**. Amsterdam: Academic Press, 2013.
2. LORENZO, E.; ARAUJO, G. L. **Electricidade Solar - Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos**. Seville: Progenia, 1994.
3. GALLEGOS, H. G. **Notas sobre radiación solar, Universidad Nacional de Luján**. Argentina: Comité Editorial, 2002.

4. RABL, A. **Active Solar collectors and their application**. New York: Oxford University Press, 1985.
5. DUFFIE, J. A.; BECKMAN, W. A., **Solar Energy of Thermal Process**. 3.ed. Hardcover. 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. TOLMASQUIM, M. T. (Org.). **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
2. FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. **Energia Solar, Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotérmoeleétrica e Fotovoltaica**. Recife: Ed. UFPE, 1995.
3. IQBAL, Muhammad. **An introduction to solar radiation**. New York: Academic Press, 1983.
4. **KEY WORLD ENERGY STATISTICS**. Paris: IEA, 1974-, Anual. Disponível em: <<http://www.iea.org/>>. Acesso em: 16 out. 2017, 11:14.
5. DUNN, P. D. **Renewable Energies: Sources, Conversion and Application**. U.K: Peter Peregrinus Ltd, 1986.
6. GOLDEMBERG, J. **Energia no Brasil, Livros Técnicos e Científicos**. São Paulo: S.A., 1979.
7. COMETTA, E. **Energia Solar, Utilização e Empregos Práticos**. São Paulo: Hemus, 1977.
8. SCHEER, H. **Economia Solar Global**. Rio de Janeiro: CRESESB-CEPEL, 2002.
9. SORENSEN, B. **Renewable Energy**. New York: Academic Press, 2000.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER011	Álgebra Linear	60	0	4	60	2º

Pré-Requisitos	ER003	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Matrizes e sistemas lineares. Noção de espaço vetorial, subespaço, bases, dimensão. Transformações lineares, operadores, autovalores e autovetores, diagonalização Produto escalar. Operadores simétricos e ortogonais. Aplicação a quádricas e a sistemas de equações diferenciais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Revisão de matrizes, sistemas de equações lineares, matriz associada, operações elementares, redução e forma escada. Soluções de sistemas. Determinantes, desenvolvimento de Laplace por linhas ou colunas, propriedades, características. Regra de Cramer, matrizes elementares, cálculo da inversa. Espaços vetoriais, subespaços, combinação linear, subespaço gerado. Dependência linear, bases e dimensão. Transformações lineares, núcleo e imagem, injetividade, subjetividade, isomorfismo. Matriz de transformação linear, mudança de base. Autovalores e autovetores. Diagonalização de operações, vibrações. Produto interno, projeção e base ortogonal. Complemento ortogonal, operadores e matrizes ortogonais, rotação. Diagonalização de operadores autoadjuntos. Sistemas de equações diferenciais lineares.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HOFFMAN, K.; KUNZE, R. **Álgebra Linear**. 21.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1979.
2. LAWSON, T. **Álgebra Linear**. 1.ed. São Paulo: Edgar Blücher Ltda, 1997. Tradução Elza F. Gomide.
3. LAY, D. C. **Álgebra Linear e suas aplicações**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. STEINBRUCH, A. **Álgebra Linear**. Rio de Janeiro: Makron, 1987.
2. BOLDRINI, J. L. **Álgebra Linear**. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1986.
3. LIMA, E. L. **Álgebra Linear**, 1.ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2014. Coleção Projeto Euclides.
4. HOWARD, A. **Álgebra Linear com Aplicações**. 10.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
5. LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. **Álgebra Linear**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. Coleção Schaum.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER012	Física Experimental 1	0	30	1	30	o

Pré-Requisitos	ER001	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Métodos de obtenção e análise de dados experimentais: medições e incertezas, tratamento estatístico de medidas, gráficos, regressão linear. Experimentos sobre: conservação de momento linear e de energia, oscilações, ondas, ressonância, hidrodinâmica e termodinâmica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- **MEDIÇÕES E INCERTEZAS:** utilização de diversos instrumentos de medida e determinação de suas incertezas. Cálculo da incerteza de medidas indiretas. Noções de tratamento estatístico de grandes conjuntos de medidas.
- **GRÁFICOS E AJUSTE LINEAR** (os tópicos descritos a seguir poderão ser abordados em cada prática conforme a necessidade): representação gráfica nas escalas linear, logarítmica e semi-logarítmica, ajuste linear de dados experimentais (método dos quadrados mínimos).
- **COLISÕES:** experimentos envolvendo conservação do momento linear, conservação da energia, colisões elásticas e inelásticas.
- **OSCILAÇÕES E RESSONÂNCIA:** experiências com osciladores harmônicos simples, ondas mecânicas em cordas e/ou membranas, ressonâncias de uma corda esticada.
- **FLUIDOS:** medições de densidade e viscosidade de líquidos, experimentos em hidrodinâmica.
- **TERMODINÂMICA:** Experimentos em transporte térmico, medições do calor específico de metais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Notas de curso elaboradas pela equipe e disponibilizadas em sítio da internet divulgado no início do semestre.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; Walker, J. **Fundamentos de Física**. v.1. e 2. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. v.1. e 2. São Paulo: Blücher, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SERWAY, R. A.; JEWETT Jr., J. W. **Princípios de Física**. v.1. e 2. São Paulo: Thomson, 2005.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON; R.B.; SANDS, M. **The Feynman Lectures on Physics**. v.2. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. CHAVES, A. **Física Básica – Eletromagnetismo**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
4. Tipler, P. A. **Física. Eletricidade E Magnetismo, Ótica - Volume 2**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
5. Alonso, M.; Finn, E. **Física: um Curso Universitário - Campos e Ondas (Volume 2)**. São Paulo: Blucher, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER013	Projeto Integrador 2	15	30	3	45	2º

Pré-Requisitos	ER006	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

A disciplina em sua parte teórica irá apresentar os diversos tipos de soluções envolvendo geração de energia solar, tanto a fotovoltaica em sistemas ongrid e offgrid, quanto a geração de energia térmica. Conceitos da termodinâmica, geometria solar e sustentabilidade serão trabalhados tanto na parte teórica, quanto na prática da disciplina. Serão propostos em conjunto pelo professor da disciplina e os alunos um projeto de culminância envolvendo os conhecimentos trabalhados em sala para produzir um produto a ser apresentado ao final do período. Serão desenvolvidos conceitos de geração de energia renovável, sustentabilidade, de gerenciamento de tempo, de recursos e de equipe. Deverão ser utilizados conceitos de aprendizagem ativa, de forma que o aluno seja o ator principal no processo ensino-aprendizagem, tendo o professor como condutor nesse processo.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Aulas teóricas contendo conceituação de temas relacionados ao curso de Engenharia de Energias Renováveis.

Energia Solar – Sol como fonte de energia: biosfera, fotossíntese e cadeia alimentar; Radiação solar, sua medição e predição; Coletores solares térmicos, coletor plano; Conversores fotovoltaicos e suas aplicações; Outras aplicações: secagem, destilação de água e geração termoelétrica; Potencial de aplicações da energia solar no Brasil.

Construção em conjunto de uma proposta de elaboração de projeto envolvendo conceitos de energia solar com apresentação ao final da disciplina. Conceitos de gerenciamento de projeto, trabalho em equipe, gestão do tempo, gestão financeira. Deverá ser apresentado um relatório descrevendo todas as etapas para a implementação da solução e o trabalho será exposto para a comunidade acadêmica.

O projeto de aprendizagem ativa deverá envolver conceitos de energia solar, podendo ser algo relacionado a bombeamento de água, processo de irrigação de água, aquecimento de água, dentre outros possíveis projetos a serem trabalhados pelos alunos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. IQBAL, Muhammad. **An introduction to solar radiation**. New York: Academic Press, 1983.
 2. TOLMASQUIM, M. T. (Org.). **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
 3. FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. **Energia Solar, Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotérmica e Fotovoltaica**. Recife: Editora UFPE, 1995.
- Pereira, L.T.V; Bazzo, W. A. **Introdução à Engenharia**. 2ª Ed. Florianópolis: EDUFSC, 2009.

4. SORENSEN, B. **Renewable Energy**. New York: Academic Press, 2000.
Chiavenato, Idalberto. **Administração nos novos tempos**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DUNN, P. D. **Renewable Energies: Sources, Conversion and Application**. U.K: Peter Peregrinus Ltd, 1986.
2. GOLDEMBERG, J. **Energia no Brasil, Livros Técnicos e Científicos**. São Paulo: S.A., 1979.
3. COMETTA, E. **Energia Solar, Utilização e Empregos Práticos**. São Paulo: Hemus, 1977.
4. SCHEER, H. **Economia Solar Global**. Rio de Janeiro: CRESEB-CEPEL, 2002.
Rodrigues, J. A.; leiva, D. R. (orgs.).
5. **Engenharia de Materiais para Todos**. São Carlos: EdUFSCar, 2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER014	Cálculo 2	60	0	4	60	3º

Pré-Requisitos	ER003 e ER007	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	----------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

- Funções de várias variáveis
- Integrais múltiplas
- Aplicações das integrais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1ª UNIDADE

- Funções de \mathbb{R}^2 ou de \mathbb{R}^2 a valores reais; Funções de \mathbb{R}^2 ou de \mathbb{R}^3 a valores vetoriais; Funções de \mathbb{R} a \mathbb{R}^2 ou \mathbb{R}^3 .
- Gráfico de funções vetoriais.
- Limite e continuidade.
- Derivadas parciais; diferenciabilidade ; derivadas direcionais; gradiente; derivadas de ordem superior.
- Regra da cadeia
- Derivação implícita
- Máximos e mínimos de funções de duas variáveis
- Máximos e mínimos com restrições

2ª UNIDADE

- Integral dupla e interpretação geométrica.
- Mudança de coordenadas.
- Integral tripla e interpretação geométrica.
- Mudança de coordenadas.

3ª UNIDADE

- Integral simples: cálculo de comprimento de arco, cálculo de área e volume de superfície de revolução.
Integrais impróprias.

b) Integral dupla: cálculo de volume, centro de massa, momento de inércia.
Integral tripla: cálculo de volume, centro de massa, momento de inércia.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. GUIDORIZZI, H.L. **Um curso de cálculo**. v.2. 5.ed. São Paulo: LTC, 2002.
2. LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. v.2. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994.
3. KAPLAN, W. **Cálculo avançado**. v.1. 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. STEWART, J. **Cálculo**. v.2. 8.ed. São Paulo: Cengage, 2017.
2. MUNEM, M.A; FOULIS, D.J. **Cálculo**. v.2. 1.ed. São Paulo: LTC, 1982.
3. ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. v.2. 8.ed. São Paulo: Bookman, 2007.
4. KAPLAN, W. **Cálculo avançado**. v.2. 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1972.
5. ÁVILA, G. **Cálculo das funções de uma variável**. v.2. 7.ed. São Paulo: LTC, 2011.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER015	Física 2	60	0	4	60	3º

Pré-Requisitos	ER008	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Gravitação; Fluidos; Movimento Oscilatório; Ondas; Superposição e Interferência de Ondas Harmônicas; Termologia; Teoria Cinética dos Gases; Leis da Termodinâmica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. GRAVITAÇÃO: Campo e energia potencial gravitacional, movimento planetário e de satélites.
2. FLUÍDOS: Fluidos, pressão e densidade, princípio de Pascal e Arquimedes, escoamento de fluidos, equação de Bernoulli.
3. MOVIMENTO OSCILATÓRIO: Oscilações, movimento harmônico simples, superposição de movimentos harmônicos, movimento harmônico amortecido, oscilações forçadas e ressonância.
4. ONDAS: Ondas mecânicas, ondas acústicas, propagação e velocidade de ondas longitudinais, ondas longitudinais estacionárias, sistemas vibrantes e fontes sonoras.
5. SUPERPOSIÇÃO E INTERFERÊNCIA DE ONDAS HARMÔNICAS: Batimentos, análise e síntese harmônica, pacote de ondas, dispersão.
6. TERMOLOGIA: Temperatura, equilíbrio térmico, calor, quantidade de calor e calor específico. Mudanças de fase e calor latente, a transferência de calor.
7. LEIS DE TERMODINÂMICA: Calor e trabalho, primeira lei da Termodinâmica, transformações reversíveis e irreversíveis, o ciclo de Carnot, a segunda lei da Termodinâmica, entropia, processos reversíveis e irreversíveis.
8. TEORIA CINÉTICA DOS GASES: Gás ideal, descrição macroscópica e definição microscópica, cálculo cinético da pressão, interpretação cinemática da temperatura, entropia e desordem, equação de estado de Van der Waals.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. v.2. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. v.2. São Paulo: Blücher, 1997.
3. TIPLER, P.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**. v.1. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. Jr. **Princípios de Física**. São Paulo: Thomson, 2005. v.2.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **The Feynman Lectures on Physics**. v.1. New York: Bookman, 2008.
3. CHAVES, A. **Física Básica – Gravitação, Fluidos, Ondas e Termodinâmica**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
4. Alonso, M.; Finn, E. **Física: um Curso Universitário - Campos e Ondas** (Volume 2). São Paulo: Blucher, 2015.
5. Tipler, P. A. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação

<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Módulo

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO

ELETIVO

OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER016	Cálculo Numérico	60	0	4	60	3º

Pré-Requisitos	ER005 ER007 ER011	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Noções de aritmética de máquina; zeros de funções; sistemas de equações Lineares; ajustamento; interpolação polinomial; integração numérica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

NOÇÕES DE ARITMÉTICA DE MÁQUINA

- Erros absolutos e relativos;
- Arredondamento e truncamento;
- Aritmética de ponto flutuante.

ZEROS DE FUNÇÕES

- Métodos de quebra – bisseção / falsa posição;
- Método de ponto fixo – iterativo linear /
- Newton-Raphson;
- Métodos de múltiplos passos – secantes.

SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

- Métodos diretos – Cramer / eliminação de Gauss;
- Refinamento de solução;
- Sistemas mal condicionados;
- Métodos iterativos – Jacobi/Gauss-Seidel;
- Estudo da convergência.

AJUSTAMENTO

- Métodos dos mínimos quadrados;
- Aplicações.

INTERPOLAÇÃO POLINOMIAL

- Existência e unicidade do polinômio
- Interpolador;
- Polinômio interpolador de:
- Lagrange;
- Newton;
- Gregory-Newton;
- Estudo do erro.

INTEGRAÇÃO NUMÉRICA

- Métodos de Newton Cotes;
- Trapézios;
- Simpson;
- Estudo do erro.

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

- Métodos de Euler;
- Métodos de Runge-Kutta;
- Estudo do erro.

1. SANTOS, J. D.; DA SILVA, Z. C. **Métodos Numéricos**. 3.ed. Recife: Edufpe, 2010.
2. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos Numéricos para Engenharia**. Cidade do México: McGraw-Hill Interamericana, 2008.
3. FRANCO, N. M. B. **Cálculo Numérico**. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BARROSO, L. C. **Cálculo Numérico com Aplicações**. 2.ed. Recife: Harbra, 1987.
2. BOYCE, W. E. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
3. BURIAN, R.; DE LIMA, A. C.; HETEM Jr., A. **Cálculo Numérico**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
4. PAZA, A. P.; TÁRCIA, J. H. M.; PUGA, L. Z. **Cálculo Numérico**. 2.ed. São Paulo: LCTE, 2012.
5. RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**. 2.ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1996.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER017	Projeto Integrador 3	15	30	2	45	3º

Pré-Requisitos	ER006	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

A disciplina em sua parte teórica irá apresentar conceitos básicos envolvendo energia eólica e as formas de conversão em energia mecânica e posteriormente elétrica. Serão analisados conceitos que incluem a origem, os princípios físicos envolvidos, os tipos de turbinas e aerogeradores, bem como as vantagens e desafios dessa tecnologia. Serão discutidos em sala a equação de Bernoulli que relaciona a velocidade e a pressão do ar, explicando como o vento interage com as pás do aerogerador, bem como a lei de Betz que determina que no máximo 59,3% da energia cinética do vento pode ser convertida em energia útil por um rotor eólico. Conceitos como sustentabilidade ambiental serão trabalhados em sala e será proposto um desenvolvimento de uma solução prática que envolva os conceitos abordados em sala. Podem ser implementados aerogeradores com materiais recicláveis e dínamos, poderão ser utilizadas leituras de artigos e elaboração de resumos com apresentação em sala de aula sobre temáticas que envolvam soluções tecnológicas em energia eólica e ações para mitigar seus impactos ambientais. Essas atividades terão uma culminância ao final do período letivo e os trabalhos serão analisados preferencialmente por docente do período letivo. Deverão ser utilizados conceitos de aprendizagem ativa, de forma que o aluno seja o ator principal no processo ensino-aprendizagem, tendo o professor como condutor nesse processo.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Aulas teóricas contendo conceituação de temas relacionados ao curso de Engenharia de Energias Renováveis.

Energia Eólica – A energia eólica será conceituada em sala como a energia cinética contida no movimento do ar (vento) e convertida em energia mecânica ou elétrica. Serão abordados os diversos componentes de um aerogerador como: nacelle, rotor, torre e sistema de controle de frequência. Também serão tratados os impactos ao meio ambiente e à sociedade em geral quanto a aplicações indevidas dessa solução. Os projetos a serem trabalhados em sala podem envolver tanto a solução tecnológica, quanto ações para mitigar efeitos indesejáveis do mal uso da tecnologia.

Haverá construção em conjunto de uma proposta de elaboração de projeto envolvendo conceitos de energia eólica com apresentação ao final da disciplina. Conceitos de gerenciamento de projeto, trabalho em equipe, gestão do tempo, gestão financeira. Deverá ser apresentado um relatório descrevendo todas as etapas para a implementação da solução e o trabalho será exposto para a comunidade acadêmica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ALDABÓ, R. **Energia Eólica**. 2.ed. Artliber Editora, 2012.
2. BURTON, T.; et al. **Wind Energy Handbook**. 2.ed. Wiley, 2011.
3. HAU, E. **Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics**. Springer, 2006.
- MANWELL, J.; MCGOWAN, J.; ROGERS, A. **Wind Energy Explained. Theory, Design and Application**. 2.ed. Wiley, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CUSTÓDIO, R. **Energia Eólica para Produção de Energia Elétrica**. Ed. Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobrás, 2009.
2. HANSEN, M. **Aerodynamics of Wind Turbines**. 2.ed. Earthscan, 2008.
3. KALDELLIS, J. **Stand-Alone and Hybrid Wind Energy Systems: Technology, Energy Storage and Applications**. Woodhead Publishing Series in Energy, 2010.
4. PANOFSKY, H.; DUTTON, J. **Atmospheric turbulence: models and methods for engineering applications**. Wiley, 1984.
5. PEDLOSKY, J. **Geophysical Fluid Dynamics**. 2.ed. Verlag: Springer, 1987.
- SPERA, D. **Introduction to Modern Wind Turbines**. ASME Press, 1994.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER018	Estatística	60	0	4	60	3º.

Pré-Requisitos	ER001	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Probabilidade: conceitos básicos, definição axiomática, probabilidade da união, probabilidade condicional. Variáveis aleatórias discretas e contínuas, valor esperado e variância. Principais distribuições de probabilidade. Valor Esperado. Variância. Distribuição geométrica, Pascal, Hipergeométrica. Distribuições de Poisson. Variáveis Aleatórias Contínuas: Distribuições Uniforme. Distribuição Normal e t-Student. Análise exploratória de dados: distribuição de frequência, medidas de centralidade e de dispersão, assimetria e curtose. Box – Plot.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade I: Paul Mayer

- Apresentação. Conjuntos. Experimento Aleatório. Espaço Amostral. Eventos. Frequência Relativa. Definições de Probabilidade.
- Princípio da inclusão-exclusão. Espaços Amostrais Finitos. Métodos de Enumeração.
- Probabilidade Condicional. Teorema de Bayes. Teorema da Probabilidade Total. Eventos Independentes.
- Variáveis Aleatórias Unidimensionais Discretas e Contínuas. Variáveis Aleatórias Bidimensionais Discretas. Distribuições de Probabilidade Marginal, Variáveis Aleatórias Independentes.

Unidade II: Paul Mayer/ Mongomey&Runger

- Valor Esperado. Valor Esperado de Função de Variável Aleatória. Propriedades do Valor Esperado.
- Variância. Variância de Função de Variável Aleatória. Propriedades da Variância. Correlação. Variáveis Aleatórias Discretas: Distribuições de Bernoulli e Binomial.
- Distribuição geométrica, Pascal, Hipergeométrica. Distribuições de Poisson.
- Hipergeométrica: aproximações com a Binomial. Teorema de Poisson. Variáveis Aleatórias Contínuas: Distribuições Uniforme.
- Distribuição Normal e t-Student.

Unidade III: Bussab e Morettin/Marcília et al.

- Análise Exploratória de Dados: Distribuições de Frequências, Medidas de Posição.
- Medidas de Dispersão, quartis, Box-plot, População e Amostra. Amostragem Aleatória Simples. Definições de Estatísticas e Parâmetros. Estimação de Parâmetros. Propriedades de Estimadores.
- Estimadores Pontuais para Média, Desvio Padrão e Proporção. Teorema do Limite Central. Distribuições Amostrais da Média e da Proporção.
- Intervalos de Confiança para Média (variância conhecida e desconhecida) e para Proporção Populacionais.
- Testes de Hipóteses. Formulação. Erros do Tipo I e do Tipo II. Testes para Média (variância conhecida e desconhecida) e para Proporção Populacionais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MEYER, P. L. **Probabilidade: Aplicações a Estatística**, 2.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.
2. BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**, 6.ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
3. MAGALHÃES, M. N.; DE LIMA, A. C. **Noções de Probabilidade e Estatística**, 2.ed. São Paulo: IME-USP, 2000.
4. CAMPOS, M.; RÊGO, L.; MENDONÇA, A. **Métodos Probabilísticos e Estatísticos**, Rio de Janeiro: LTC, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MURRAY R.; SPIEGEL, J; SCHILLER, J.; SRINIVASAN, R. A. **Probabilidade e Estatística**, 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. Coleção Schaum.
2. MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**, 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
3. ROSS, S. M. **Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists**, 4.ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 2009.
4. SHELDON M.; ROSS, A. **First Course in Probability**, 8.ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2010.
5. KELLE, W. M.; DONNELLY JR., R. A. **The Humongous Book of Statistics Problems**, New York: Alpha Books, 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER019	Introdução à Energia Eólica	60	0	4	60	3º

Pré-Requisitos	ER006	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Introdução à teoria e aplicação de turbinas eólicas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Potencial energético do vento** – A fonte do vento; Característica do vento; Camada limite atmosférico; o Gradiente vertical da velocidade do vento; Estatística do recurso eólico; Energia no vento e limite de Betz; Recurso eólico no Brasil.
- Aerodinâmica** - Tipos de rotor; forças envolvidas nas pás; modelos aerodinâmicos; Teoria das pás.
- Turbina eólica horizontal, Descrição dos componentes**- Lay-out geral; Rotor; Sistema de transmissão; Gerador; Sistema de freagem; Sistema Yaw; Torre, Sistema de controle e monitoração
- Turbina eólica horizontal, Características operacionais** – Curva de potência; disponibilidade; cálculo da energia elétrica gerada anualmente.
- Outras Aplicações da conversão eólica** – sistema autônomo de pequeno porte; sistema para bombeamento de água ; sistema de grande porte conectado à rede elétrica.
- Mercado da tecnologia de turbinas eólicas no mundo e no Brasil**

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ALDABÓ, R. **Energia Eólica**. 2.ed. Artliber Editora, 2012.
- BURTON, T.; et al. **Wind Energy Handbook**. 2.ed. Wiley, 2011.
- HAU, E. **Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics**. Springer, 2006.
- MANWELL, J.; MCGOWAN, J.; ROGERS, A. **Wind Energy Explained. Theory, Design and Application**. 2.ed. Wiley, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CUSTÓDIO, R. **Energia Eólica para Produção de Energia Elétrica**. Ed. Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobrás, 2009.
2. HANSEN, M. **Aerodynamics of Wind Turbines**. 2.ed. Earthscan, 2008.
3. KALDELLIS, J. **Stand-Alone and Hybrid Wind Energy Systems: Technology, Energy Storage and Applications**. Woodhead Publishing Series in Energy, 2010.
4. PANOFSKY, H.; DUTTON, J. **Atmospheric turbulence: models and methods for engineering applications**. Wiley, 1984.
5. PEDLOSKY, J. **Geophysical Fluid Dynamics**. 2.ed. Verlag: Springer, 1987.
6. SPERA, D. **Introduction to Modern Wind Turbines**. ASME Press, 1994.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER020	Cálculo 3	60	0	4	60	4º

Pré-Requisitos	ER014	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Integrais de linha e de superfície. Teoremas de Green, Gauss e Stokes. Sequências e séries.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1ª UNIDADE: INTEGRAL DE LINHA

- Revisão dos conceitos de funções de várias variáveis, campos vetoriais e parametrização de Curvas.
- Integral de linha (de função escalar e de campo vetorial): Definição, interpretação física e Exemplos.
- Teorema de Green: Demonstração dos casos simples e aplicações.
- Campos conservativos.
- Campos conservativos e campos de forças centrais.

2ª UNIDADE: INTEGRAL DE SUPERFÍCIE

- Parametrização de superfícies.
- Integral de superfícies (de função escalar e de função vetorial): Definição e aplicações
- Teorema de Stokes.
- Teorema de Gauss.

3ª UNIDADE: SÉRIES DE POTÊNCIAS

- Séries de potências
- Critérios de convergência e divergência.
- Séries de Taylor.
- Aplicações

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. PINTO, D.; FERREIRA, M. **Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.
2. ÁVILA, G. S. S. **Cálculo – Funções de várias variáveis**. v.3. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.
3. SCHEY, H. M. **Div, Grad, Curl and All That: An Informal Text On Vector Calculus**. 4.ed. New York: W. W. Norton & Company, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. STEWART, J. **Cálculo**. v.2. 8.ed. São Paulo: Cengage.
2. MUNEM, M. A. M.; FOULIS, D. J. **Cálculo**. v.2. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
3. KAPLAN, W. **Cálculo Avançado**. v.2. São Paulo: Edgar Blucher, 1972.
4. GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. v.2. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
5. ANTON, H.; BIVENS, S.L.; DAVIS, I. C. **Cálculo**. v.2. Porto Alegre: Bookman, 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER021	Eletromagnetismo	60	0	4	60	4º

Pré-Requisitos	ER015	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Análise dos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos (quase-estáticos) em meios quaisquer. Estudo da interação entre campos magnéticos e dispositivos eletromagnéticos.
Apresentação das equações de Maxwell. Linhas de Transmissão.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Revisão:

Álgebra e cálculo vetorial

Cálculo de integrais com vetores

Campos Eletrostáticos

- Lei de Coulomb
- Campo elétrico devido à distribuição contínua de cargas
- Densidade de fluxo elétrico
- Lei de Gauss e aplicações
- Potencial elétrico: Relação entre campo e potencial elétrico e equação de Maxwell
- Propriedade dos materiais
- Corrente de convecção
- Corrente de condução
- Constante dielétrica
- Condições de contorno
- Equações de Poisson e Laplace
- Resistência e capacitância

Campos Magnetostáticos:

- Analogia entre campos elétricos e magnéticos
- Lei de Biot-Savart
- Lei de Ampère e aplicações
- Fluxo magnético
- Equação de Maxwell para campos magnéticos estáticos
- Potencial escalar e vetor Forças, Materiais e Dispositivos

• Forças devidas a campos magnéticos:

Força devido a uma partícula carregada.

Força devido a um elemento de corrente.

Força entre dois elementos de corrente

- Torque e momento magnético
- Magnetização em materiais
- Materiais magnéticos
- Condições de contorno
- Indutores e indutância
- Energia magnética
- Circuitos magnéticos
- Força em materiais magnéticos Campos Eletromagnéticos e Equações de Maxwell
- Lei de Faraday • Transformador e campos eletromagnéticos em movimento
- Corrente de deslocamento
- Equações de Maxwell em sua forma final: Potenciais variantes no tempo.

Potenciais harmônicos com o tempo Linhas de Transmissão

- Parâmetros da linha de transmissão
- Linha de transmissão sem perdas
- Diagrama de treliças
- Linha de transmissão com perdas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. M. Sadiku, "Elementos de eletromagnetismo", Editora Bookman, 5ª edição, 2012.
2. João P. A. Bastos, "Eletromagnetismo para engenharia: Estática e Quase-Estática", Editora da UFSC, 2018.
3. Willian Hayt Jr., "Eletromagnetismo", Ed. McGraw Hill.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. C. Paul, "Eletromagnetismo para Engenheiros com Aplicações", Ed. LTC, 2006.
2. F. T. Ulaby, "Eletromagnetismo para Engenheiros", Editora Bookman, 2005.
3. J. R. Cardoso, "Engenharia Eletromagnética", Elsevier Editora, 2011.
4. D. J. Griffiths, "Eletrodinâmica", Pearson Universidades, 3ª edição, 2010.
5. J. A. Edminister, M. Nahvi, "Eletromagnetismo" (Coleção Schaum), Editora Bookman, 3ª edição, 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação

<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Módulo

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO
-------------------------------------	-------------

<input type="checkbox"/>	ELETIVO
--------------------------	---------

<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER022	Mecânica Geral	60	0	4	60	4º

Pré-Requisitos	ER014 ER015	Correquisitos	ER020	Requisitos C.H.	
----------------	--------------------	---------------	--------------	-----------------	--

EMENTA

Força. Sistemas de forças. Equilíbrio de corpos rígidos. Forças distribuídas - Centroídes e baricentros (centro de gravidade). Forças distribuídas - Momentos de inércia e produtos de inércia.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- **Força, sistemas de forças.**
Força, momento de uma força, redução em um ponto. Sistemas de forças, redução: momento resultante e resultante geral; momento axial resultante, invariantes, eixo central de um sistema de forças. Equivalência de sistema de forças: redução de um sistema a outro equivalente. Sistemas nulos, sistemas equivalentes, sistemas especiais ou degenerados. Sistemas de forças concorrentes, co-planares e paralelas.
- **Equilíbrio dos corpos rígidos.**
Graus de liberdade, classificação de apoios e vínculos. Diagrama de corpo livre, equações de equilíbrio. Equilíbrio em duas dimensões: reações nos apoios e conexões de uma estrutura bidimensional. Equilíbrio em três dimensões: reações nos apoios e conexões de uma estrutura tridimensional.
- **Forças distribuídas: centros e baricentros.**
Centróide de áreas e linhas, elementos compostos. Determinação do centróide por integração, teoremas de Pappus-Guldinus. Cargas distribuídas sobre vigas e forças sobre superfícies submersas. Centróides de um volume, corpos, compostos, centróides de volumes por integração.
- **Forças distribuídas: momentos de inércia.**
Momentos de inércia de áreas: momento polar, raio de giração, momento de inércia de áreas compostas. Teorema dos eixos paralelos. Produto de inércia, eixos e momentos principais de inércia. Círculo de Mohr. Momento de inércia de placas delegadas. Momento de inércia de corpos compostos. Momento de inércia de um corpo por integração.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R.; MAZURECK, D. F.; EISENBERG, E. R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática**. 9.ed. AMGH, 2012.
2. BORESI, A. P.; SCHMIDT, R. J. **Estática**. 1.ed. Cengage, 2003.
3. HIBBELER, R. C. **Mecânica Para Engenharia: Estática**. v.1. 12.ed. Pearson, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. FRANÇA, L. N. F.; MATSMURA, A. Z. **Mecânica Geral - Com Introdução Mecânica Analítica e Exercícios Suplementares Resolvidos**. 3.ed. Blucher, 2011.
2. JACKSON, J. J.; WIRTZ, H. G. **Schaum's Outline of Statics and Strenght of Materials**. 1.ed. McGraw-Hill Education, 1983.
3. MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. **Mecânica para Engenharia. Estática**. v.1. 7.ed. LTC, 2015.
4. PLESHA, M. **Mecânica para Engenharia. Estática**. 1.ed. Bookman, 2013.
5. SHAMES, I. H. **Estática. Mecânica para Engenharia**. v.1. 4.ed. Pearson, 2002.



FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação

<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Módulo

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO

ELETIVO

OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER023	Fundamentos de Metodologia Científica	45	0	3	45	4º

Pré-Requisitos	ER004 ER013	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Conceitos. O Método Científico. Projeto de Pesquisa. Aquisição do Conhecimento Estruturação da Monografia.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1 – Conceitos** – o conhecimento; propriedades e objetivos do conhecimento científico; classificação do conhecimento; a ciência e a metodologia da ciência;
- 2 - O Método Científico** – o que método; tipos de métodos; formulação e critérios de aceitação de hipóteses.
- 3 - Projeto de Pesquisa** – importância do planejamento; etapas do planejamento.
- 4 - Aquisição do Conhecimento** – revisão da literatura; estado da arte; bases de busca; tipos e estratégias de leitura, análise e interpretação de textos
- 5 - Estruturação do Trabalho** – **normas de formatação**; estilo do trabalho, uniformização gráfica, indicação de citações no texto, referências.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA. 9. ed., São Paulo: Editora Atlas, 2021.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. METODOLOGIA CIENTÍFICA. 9. ed., São Paulo:

Editora Atlas. 2021.

3. WAZLAWICK, Raul Sidnei. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. 3. ed. Rio de Janeiro GEN LTC, 2020 (digital e impresso)

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PRODANOV, Cleber Cristiano. Metodologia do trabalho científico métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. 2. ed. Novo Hamburgo Feevale, 2013 (digital).
2. SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico [livro eletrônico] /. -- 1. ed. -- São Paulo: Cortez, 2013. (digital).
3. SANTOS, Antônio Raimundo dos. Metodologia científica: a construção do conhecimento. 7. de. Rio de Janeiro: Lamparina, 2015.
4. KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de Metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.
5. MATTAR NETO, João Augusto. Metodologia Científica na era da Informática. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2008.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER024	Introdução à Energia de Biomassa	60	0	4	60	4º

Pré-Requisitos	ER006	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Matérias primas para geração de energia; Processos de geração de energia a partir de biomassa; Álcool combustível; Biodiesel; Biogás; Florestas energéticas; Resíduos agropecuários e florestais; Resíduos urbanos e industriais; Aspectos socioambientais, econômicos e políticos da produção de biomassa para energia.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1- Matérias primas para geração de energia: Sistemas sustentáveis de produção de biomassa, Manejo Florestal Sustentável, Utilização de resíduos
- 2- Processos de geração de energia a partir de biomassa: Descrição e eficiência de processos industriais
- 3- Álcool combustível: Etanol-cana, Etanol-grãos, Etanol-tubérculos, Etanol-celulósico, Metanol de biomassa, Co-geração de energia
- 4- Biodiesel: Oleíferas; processos de geração de biodiesel
- 5- Biogás: Biodigestores, Biogás de dejetos animais, Vinhaça, Geração energia elétrica
- 6- Florestas energéticas: Biomassa vegetal, Carvão vegetal, Geração de energia elétrica
- 7- Resíduos agropecuários e florestais: Setor sucroalcooleiro, Resíduos de madeira, Resíduos e Dejetos
- 8- Resíduos urbanos e industriais: Metano, uso de resíduos industriais
- 9- Aspectos socioeconômicos e políticos da produção de biomassa para energia: Questões de mercado, Créditos de Carbono e Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. **Biomassa para energia**. Unicamp, 2008. ISBN 8526807838.
2. LORA, E.; VENTURINI, O. J. **Biocombustíveis, Volumes 1 e 2**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012.
3. SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. **Bioenergia e Biorrefinaria: Cana-de-Açúcar e Espécies Florestais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ABRAMOVAY, R. **Biocombustíveis: a energia da controvérsia**. Senac, 2009. ISBN 8573598190.
2. CHENG, J. **Biomass to renewable energy processes**. CRC press, 2017. ISBN 149877881X.
3. CLARK, J. H.; DESWARTE, F. **Introduction to chemicals from biomass**. John Wiley & Sons, 2015. ISBN 1118714482.
4. PANDEY, A. **Biofuels: alternative feedstocks and conversion processes**. Academic Press, 2011. ISBN 0123850991.
5. STEVENS, C. **Thermochemical processing of biomass: conversion into fuels, chemicals and power**. John Wiley & Sons, 2011. ISBN 1119990998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER025	Projeto Integrador 4	15	30	2	45	4º

Pré-Requisitos	ER006	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

A disciplina em sua parte teórica irá apresentar conceitos básicos envolvendo energia gerada por meio do uso da biomassa envolvendo aspectos que serão usados na elaboração de um projeto de culminância a ser apresentado ao final do período letivo, aplicando na prática conceitos abordados em sala como: matérias prima para geração de energia disponível no Sertão pernambucano; Desenvolvimento de sistemas sustentáveis de produção de biomassa envolvendo manejo florestal e utilização de resíduos. Outros aspectos que poderão ser o objeto de trabalho podem ser álcool combustível por meio de suas diversas fontes como cana de açúcar, grãos, tubérculos, entre outros. Mais um possível objeto de trabalho pode ser a produção do biodiesel. Esse projeto buscará aplicar na prática os conceitos abordados em sala, tendo como matéria prima a biomassa disponível na região.

Serão abordados nessa disciplina conceitos como sustentabilidade ambiental a serem implementados com temáticas que envolvam soluções tecnológicas em energia de biomassa e ações para fazer o melhor uso da biomassa no ambiente da caatinga. Essas atividades terão uma culminância ao final do período letivo e os trabalhos serão analisados preferencialmente por docente do período letivo. Deverão ser utilizados conceitos de aprendizagem ativa, de forma que o aluno seja o ator principal no processo ensino-aprendizagem, tendo o professor como condutor nesse processo.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Aulas teóricas contendo conceituação de temas relacionados ao curso de Engenharia de Energias Renováveis.

Energia de Biomassa – A energia de biomassa será conceituada em sala, em seguida serão abordados conceitos como produção e produtividade agrícolas: área, trabalho, insumos. Requerimentos das plantas: luz, temperatura, CO₂, O₂, água e nutrientes. Práticas culturais para melhor geração de biomassa. Custos e renda da produção das principais culturas mais especificamente no sertão do Nordeste. E aplicações práticas.

Haverá construção em conjunto de uma proposta de elaboração de projeto envolvendo conceitos de energia de biomassa com apresentação ao final da disciplina. Conceitos de gerenciamento de projeto, trabalho em equipe, gestão do tempo, gestão financeira. Deverá ser apresentado um relatório descrevendo todas as etapas para a implementação da solução e o trabalho será exposto para a comunidade acadêmica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. **Biomassa para energia**. Unicamp, 2008. ISBN 8526807838.
- LORA, E.; VENTURINI, O. J. **Biocombustíveis, Volumes 1 e 2**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012.
- SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. **Bioenergia e Biorrefinaria: Cana-de-Açúcar e Espécies Florestais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ABRAMOVAY, R. **Biocombustíveis: a energia da controvérsia**. Senac, 2009. ISBN 8573598190.
2. CHENG, J. **Biomass to renewable energy processes**. CRC press, 2017. ISBN 149877881X.
3. CLARK, J. H.; DESWARTE, F. **Introduction to chemicals from biomass**. John Wiley & Sons, 2015. ISBN 1118714482.
4. PANDEY, A. **Biofuels: alternative feedstocks and conversion processes**. Academic Press, 2011. ISBN 0123850991.
5. STEVENS, C. **Thermochemical processing of biomass: conversion into fuels, chemicals and power**. John Wiley & Sons, 2011. ISBN 1119990998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estagio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER026	Fenômenos de Transportes	60	0	4	60	5º

Pré-Requisitos	ER015 ER020	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Propriedades dos fluídos. Estática dos fluídos. Cinemática dos fluídos. Fluídos perfeitos. Equação de Euler, Bernouilli e da energia. Quantidade de movimento. Fluídos reais. Escoamento e turbulência. Perdas de carga. Escoamento em conduto. Mecânica dos Fluidos Computacional.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Conceitos Básicos: Equações das Taxas de Transferências: Condução; Convecção e Radiação. Conservação de Energia.
- Introdução à Condução Campos. Densidade de Fluxo. Intensidade de Campo. Características das Equações Cinéticas.
- Sistema e Volume de Controle. Leis de Conservação.
- Temperatura. Calor. Lei zero da Termodinâmica. Primeira e Segunda Leis da Termodinâmica.
- Estática de Fluidos. Equação Fundamental da Estática. Estática dos Fluidos Incompressíveis. Fluidos Compressíveis. Forças em Superfícies Planas e em Superfícies Curvas.
- Transferência de Calor por Condução. Sistemas Unidimensionais. Sistemas Multidimensionais. Soluções Analíticas. Soluções Numéricas. Noções de Radiação e Convecção.
- Descrição de um Campo de Escoamento. Movimento do Fluido. Tipos de Movimento. Similaridade.
- Conservação da Massa. Forma Diferencial e Integral da Equação da Continuidade. Conservação de Quantidade de Movimento. Conservação da Energia. Equação de Bernoulli.
- Transporte de Massa. Analogia entre a Transferência de Calor e de Massa. Difusão de Massa. Condições de Contorno. Lei de Fick da Difusão. Coeficiente de Difusão. Equação Diferencial da Difusão. Transferência Simultânea de Calor e de Massa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CANEDO, E. L. **Fenômenos de transporte**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
2. ÇENGEL, Y. A.; MOURA, L. F. M. **Transferência de calor e massa - Uma abordagem prática**. 4 ed. São Paulo: McGraw Hill, 2012.
3. BIRD; LIGHTFOOT; STUART. **Fenômenos de transporte**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, E. S. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC. 2014.
2. FILHO, W. B. **Fenômenos de transporte para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
3. ROMA, W. N. L. **Fenômenos de transporte para engenharia**. 2.ed. São Carlos, SP: Rima Editora, 2003.
4. LIVI, C. P. **Fundamentos de fenômenos de transporte - Um texto para cursos básicos**. 2.ed. Rio de Janeiro - RJ: LTC. 2012.
5. SCHMIDT, F. W.; HENDERSON, R. E.; WOLGEMUTH, C. H. **Introdução às ciências térmicas -**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER027	Física Experimental 2	0	30	1	30	5

Pré-Requisitos	ER008 ER012	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Experimentos nas áreas de Eletromagnetismo e óptica em nível ensinado nos cursos de graduação

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- **ELETROMAGNETISMO:** Experimentos básicos que exploram a utilização de instrumentos de medidas elétricas para a investigação de fenômenos elementares de eletromagnetismo. É ensinado a utilização correta de osciloscópios, multímetros, fontes de tensão CC, geradores de sinais, etc. São investigados os seguintes fenômenos: (i) As características corrente vs. tensão de elementos ôhmicos (resistores comerciais) e não ôhmicos (diodos e filamento de lâmpadas incandescentes). (ii) Respostas nos regimes do tempo e da frequência de circuitos simples contendo Resistores, Capacitores e Indutores. (iii) Conceitos de fase, diferença de fase entre corrente e tensão, impedância, reatância capacitiva e indutiva. (iv) Os conceitos de funções de transferência de filtros passa-baixa, passa-alta e passa-banda incluindo fase e amplitude em função da frequência. (v) Utilização de diodos de retificação e filtragem utilizando capacitores.
- **ÓTICA:** Experimentos básicos que exploram conceitos de propagação de luz, incluindo a utilização de componentes ópticos elementares tais como: lentes, espelhos, peças de acrílico, lasers e fontes de luz não coerentes. São investigados os seguintes fenômenos: (i) Propagação, reflexão e refração de luz no regime de ótica geométrica; (ii) Polarização e métodos de polarização da luz; (iii) Fenômenos de interferência e difração da luz; (iv) Utilização do interferômetro de Michelson e construção de instrumentos óticos simples tais como telescópios e microscópios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física.** v.3. 10.ed. São Paulo: LTC, 2016.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física,** v.4. 10.ed. São Paulo: LTC, 2016.
3. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica –Eletromagnetismo.** v.3. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. HOROWITZ, P.; HILL, W. **The Art of Electronics**. 3.ed. Cambridge University Press, 2015.
2. JUNIOR, A. W. L. **Eletricidade e Eletrônica Básica**. 4.ed. Alta Books, 2013.
3. MALVINO, A.; BATES, D. **Eletrônica**. v.1. 8.ed. AMGH, 2016.
4. NETO, B. B. **Como Fazer Experimentos. Aplicações na Ciência e na Indústria**. 4.ed. Bookman, 2010.
5. PORTIS, A. M.; YOUNG, H. D. **Berkeley Physics Laboratory - Electric Circuits**. 2.ed. McGraw-Hill Education, 1971.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER009	Climatologia aplicada às energias renováveis	60	0	4	60	5º

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Problemas ambientais. Tecnologia sustentável. Definição de clima. O sistema climático terrestre. Trocas de energia, massa e momento próximo à superfície. Características médias dos elementos climatológicos. Ciclo hidrológico global. Circulação geral da atmosfera. Efeitos da circulação oceânica no clima. Circulações locais e regionais. Clima tropical. Clima extratropical. Processamento e análise de dados climatológicos aplicados a energias renováveis, análise espacial e temporal de vento e radiação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1 Introdução a climatologia geral
 1.1 Definições de Tempo e Clima
 1.2 Escalas temporal e espacial
 1.3 Fatores climáticos
 1.4 Elementos climáticos
2. Balanço de energia global
 2.1 Princípios básicos de radiação solar e efeito estufa;
 2.2 Distribuição da insolação
 2.3 Balanço de energia no topo da atmosfera
 2.4 Balanço de energia na superfície terrestre (calor sensível e latente)
3. Circulação geral da atmosfera
 3.1 Padrões idealizados da circulação geral
 3.2 Centros de altas e baixas pressões (convergência/divergência)
 3.3 Força de Coriolis
 3.4 Circulações sazonais
 3.5 Circulações locais (vale-montanha, marítima-terrestre)
 3.6 Interações do oceano com a atmosfera
4. Variabilidade e mudanças climáticas
 4.1 Escalas de variabilidade espaço-temporal
 4.2 Sinais climáticos (El Niño/La Niña)
5. Mudanças climáticas globais
 5.1 Naturais
 5.2 Antropogênicas
 5.3 Cenários climáticos

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HARTMANN, D.L. - Global Physical Climatology. Academic Press, 1994, 411p.
 2. CAVALCANTI, I.F.A.; FERREIRA, N.J.; JUSTI, M.G.A.; SILVA DIAS, M.A.F. (org.) – Tempo e clima no Brasil. Oficina de Textos, 2009, 464p.
- WALLACE, J.M. e HOBBS, P.V. – Atmospheric science – an introductory survey. Elsevier, 2006, 483p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ELLIOTT, D. **Energy, society and environment**. Routledge, 2004. ISBN 1134407025.
2. PEIXOTO, J.P. e OORT, A.H. – Physics of climate. Springer-Verlag, 1992, 520p.
3. WILKS, D.S. - Statistical Methods in Atmospheric Sciences. Academic Press, 1995, 467p.
4. FONSECA, J.S. e MARTINS, G.A. - Curso de Estatística. Atlas, 1996, 320p.
5. COSTA NETO, P.L.O. – Estatística. Edgar Blucher, 1977. 264p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

PO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER029	Circuitos Elétricos 1	60	0	4	60	5º

Pré-Requisitos	ER021	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Conceitos básicos: corrente, tensão, potência, energia, elementos de circuito. Leis básicas (Ohm, Kirchhoff). Circuitos de corrente contínua: divisor de tensão e de corrente; métodos de análise (nodal e de malhas); teoremas de circuitos (linearidade, superposição, transformação de fontes, Thévenin, Norton, máxima transferência de potência). Capacitores e indutores. Circuitos de primeira ordem. Circuitos de segunda ordem. Circuitos de corrente alternada: senoides e fasores, relação fasorial para elementos de circuito, impedância e admitância; indutância própria, indutância mútua - polaridade e coeficiente de acoplamento; análise senoidal em regime permanente; potência (valor eficaz, potências instantânea, ativa, reativa e aparente, fator de potência, correção do fator de potência, máxima transferência de potência).

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Conceitos Básicos: sistemas de unidades; carga e corrente; tensão, potência e energia; elementos de circuito.
- Leis Básicas: Lei de Ohm; Leis de Kirchhoff; resistores em série e divisão de tensão; resistores em paralelo e divisão de corrente; resistores em triângulo/estrela e suas transformações; fontes dependentes.
- Métodos de Análise: análise nodal; análise de malha.
- Teorema de Circuitos: propriedade de linearidade; superposição; transformação de fontes; teorema de Thévenin; teorema de Norton; máxima transferência de potência.
- Capacitores e Indutores: capacitores (características gerais); capacitores em série e paralelo; indutores (características gerais); indutores em série e paralelo.
- Circuitos de 1ª e 2ª ordem: circuito RC e RL sem fonte; circuito RC e RL com fonte; circuito RLC série e paralelo sem fonte; circuito RLC série e paralelo com fonte.
- Senoides e Fasores: senoides (valores: instantâneo, médio, RMS ou eficaz, defasamento angular); fasores; relação fasorial para elementos de circuito; impedância e admitância; combinações de impedâncias e admitâncias.
- Análise Senoidal em Regime Permanente: análise nodal; análise de malhas; teorema da superposição; circuitos equivalentes de Thévenin e Norton; indutância própria, indutância mútua - polaridade e coeficiente de acoplamento.
- Análise da Potência em Corrente Alternada: potência instantânea e complexa; máxima transferência de potência; potência real, reativa, aparente, fator de potência, correção do fator de potência.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ALEXANDER, C.K.; SADIKU, M.N.O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. v.1. 5.ed. São Paulo: AMGH, 2013.
2. NILSSON, J.W.; RIEDEL, S.A. **Circuitos Elétricos**. v.1. 10.ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2015.
3. JOHNSON, D.E.; HILBURN, J.L.; JOHNSON, J.R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. v.1. 4.ed. São Paulo: LTC, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BURIAN JR., Y. **Circuitos Elétricos - Engenharia Elétrica**. v.1. 2.ed. São Paulo: Unicamp, 1991.
2. DORF, R.C. **Introdução aos Circuitos Elétricos**. v.1. 5.ed. São Paulo: LTC, 2003.
3. IRWIN, J.D. **Análise de Circuitos em Engenharia**. v.1. 4.ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
4. MALLEY, J.O. **Análise de Circuitos**. v.1. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1994.
5. Notas de aula da disciplina.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER030	Termodinâmica	60	0	4	60	5º

Pré-Requisitos	ER002 ER015	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Conceitos fundamentais e definições. Propriedades de uma substância pura. Primeira e segunda leis da Termodinâmica. Entropia e máquinas térmicas. Processos com fluidos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Apresentação dos conceitos fundamentais;
- Propriedades de uma substância pura;
- Uso de tabelas termodinâmicas;
- Superfícies termodinâmicas/ uso de tabelas.
- Trabalho e calor;
- 1º lei da termodinâmica para ciclo e mudança de estado;
- Energia interna, entalpia. Calores específicos;
- 1º lei para volume de controle: regime permanente;
- 1º lei para regime transitório;
- 2º lei da termodinâmica. Rendimento;
- Ciclo de Carnot. Irreversibilidade;
- Entropia : desigualdade de Clausius;
- Entropia de uma substância pura;
- Entropia: processos reversíveis e irreversíveis. Trabalho perdido;
- Processos politrópicos;
- 2º lei para um volume de controle. Regime permanente;
- Regime transitório;
- Princípios do aumento de entropia. Eficiência.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SONNTAG, R.E.; BORGNAKKE, C. **Introdução à termodinâmica para engenharia**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2003.
2. SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C.; WYLEN, G. J. V. **Fundamentos da Termodinâmica**. 6.ed. São Paulo: LTC, 2003.
3. MORAN, M.J.; SHAPIRO, H.N. **Princípios de Termodinâmica Para Engenharia**. 7.ed. São Paulo: LTC, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. POTTER, M.C.; SCOTT, E.P. **Ciências térmicas – termodinâmica, mecânica dos fluidos e transmissão de calor**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
2. MALISKA, R.C. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional**. 2.ed. São Paulo: LTC, 2004.
3. INCROPERA, F.P.; DEWITT, D.P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7.ed. São Paulo: LTC, 2014.
4. OZISIK, M.N. **Transferência de calor: um curso básico**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990.
5. KREITH, F.; BOHN, M.S. **Princípios de transferência de calor**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2003.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação

<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Módulo

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO

ELETIVO

OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER031	Cálculo 4	60	0	4	60	5º

Pré-Requisitos	ER020	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem e aplicações.
Equações diferenciais lineares de 2ª ordem e aplicações.
Transformada de Laplace. Séries de Fourier e aplicações às Equações Diferenciais Parciais

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1ª UNIDADE:

- Conceitos introdutórios e classificação das equações diferenciais. Equações diferenciais de primeira ordem. Obtenção de soluções de equações lineares, separáveis, exatas, não exatas com fatores integrantes simples, etc... Algumas aplicações das equações de primeira ordem. Equações diferenciais de Segunda ordem, propriedades gerais das soluções, solução das homogêneas com coeficientes constantes. (Isto corresponde aos seguintes parágrafos do livro texto: 1.1, 1.2, 2.1 a 2.10 e 3.1 a 3.5)

2ª UNIDADE:

- Equações lineares não homogêneas, método dos coeficientes a determinar e método da variação dos parâmetros. Estudo introdutório das oscilações lineares e forçadas. Transformada de Laplace, propriedades fundamentais, e utilização para resolução de equações diferenciais. (Isto corresponde aos seguintes parágrafos do livro texto: 3.6 a 3.9 e 6.1 a 6.6).

3ª UNIDADE:

- Equação do calor. Método de separação de variáveis. Séries de Fourier, propriedades básicas e aplicações. Equação da onda, vibrações em uma corda elástica. Equação de Laplace.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10.ed. LTC, 2015.
2. GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**, v.4. 5.ed. LTC, 2002.
3. KREYSZIG, Erwin. **Matemática superior para engenharia**, v.1. 9.ed. LTC, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ANTON, H. **Cálculo, um novo horizonte**. v.2. 6.ed. Bookman, 2000.
2. BRONSON, R.; COSTA, G. **Equações Diferenciais**. 3.ed. Bookman, 2008. Coleção Schaum.
3. DIACU, F. **Introdução a equações diferenciais: teoria e aplicações**. LTC, 2004.
4. POLYANIN, A. D. **Handbook of Linear Partial Differential Equations for Engineers and Scientists**. 1.ed. Chapman and Hall/CRC, 2001.
5. WREDE, R. C. **Teoria e problemas de cálculo avançado**. 2.ed. Bookman, 2004.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER032	Resistência dos Materiais	60	0	4	60	5º

Pré-Requisitos	ER020 ER022	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Introdução. Treliças planas simples. Carregamento axial. Cilindros de paredes delgadas. Esforços seccionais. Tensões. Elementos de ligação. Tensões nas vigas. Deformações nas vigas. Flambagem. Torção.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução

- 1.1 Objetivos da Resistência dos Materiais;
- 1.2 Forças e momentos.

2. Equações de equilíbrio

- 2.1 Equações necessárias ao equilíbrio de um sistema de partículas;
- 2.2 Vínculos e reações de apoio.

3. Linhas de estado

- 3.1 Definição dos esforços seccionais;
- 3.2 Diagramas de vigas isostáticas.

4. Treliças planas simples

- 4.1 Definição e modelo estrutural;
- 4.2 Métodos dos nós e das seções.

5. Carregamento axial

- 5.1 Ensaio de carregamento axial;
- 5.2 Propriedades mecânicas, Lei de Hooke;
- 5.3 Tensão admissível.

6. Cilindros de paredes delgadas

- 6.1 Cálculo das tensões normais devido à pressão interna;
- 6.2 Dimensionamento.

7. Estudo das tensões

- 7.1 Definição das tensões;
- 7.2 Estado plano de tensões;
- 7.3 Círculo de Mohr.

8. Tensões nas vigas carregadas transversalmente

- 8.1 Tensões normais;
- 8.2 Tensões de cisalhamento.

9. Deformações nas vigas carregadas transversalmente

- 9.1 Equação diferencial da linha elástica;
- 9.2 Integração direta da equação governante.

10. Flambagem

- 10.1 Classificação de equilíbrio;
- 10.2 Carga crítica de Euler;
- 10.3 Comprimento efetivo de flambagem.

11. Torção

- 11.1 Tensões nos eixos circulares maciços e vazados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BEER, F. P.; JOHNSTON Jr, E. R.; DEWOLF, J. T.; MAZUREK, D.F. **Mecânica dos materiais**. 7.ed. São Paulo: Bookman/McGraw-Hill, 2015.
2. GERE, J. M.; BARRY, J. G. **Mecânica dos materiais**. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2011. Tradução da 7 edição Norte-Americana
3. HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7.ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ALMEIDA, M. C. F. **Estruturas isostáticas**. 1.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
2. NASH, W. **Resistência dos materiais**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. Coleção Schaum.
3. Botelho, M. H. C. **Resistência dos Materiais: Para Entender e Gostar**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2015.
4. Melconian, S. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. São Paulo: Ética, 2018.
5. Crivelano, B. **Fundamentos de Resistência Dos Materiais**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

PO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER033	Introdução à Conversão em Turbinas	60	0	4	60	6º

Pré-Requisitos	ER026 ER030	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Hidrodinâmica Aplicada às Máquinas; Bombas Rotativas e Alternativas; Máquinas Motrizes; Turbinas Francis, Peltron e Kaplan.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Introdução - Perdas de Carga - Comprimentos Equivalentes.
- Ábacos de Woody e de Rouse.
- Análise Dimensional e Semelhança Mecânica.
- Potência de uma Corrente Líquida.
- Estações Elevatórias - Linhas de Sucção de Recalque.
- Bombas - Generalidades.
- Tipos de Uso das Bombas.
- Bombas de Deslocamento Positivo.
- Dimensionamento e Elementos das Bombas Centrífugas.
- Rendimentos das Bombas Centrífugas - Correntes Circulatórias.
- Velocidade Específica e Critérios de Escolha das Bombas.

- Fenômeno de Cavitação nas Bombas.
- Turbinas - Generalidades.
- Classificação e Uso das Turbinas.
- Turbinas Peltron, Francis e Kaplan.
- Dimensionamento e Elementos das Turbinas.
- Velocidade Específica E Critérios de Escolha das Turbinas.
- Potência das Quedas D'Água.
- Determinação dos Número de Turbinas em Função e as Quedas.
- Introdução ao Estudo de Modelos Reduzidos.
- Relação de Semelhança Entre Turbinas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. AZEVEDO NETO, J.M.; Fernandéz, M.F. **Manual de Hidráulica**. v.1. 9.ed. São Paulo: Blucher, 2015.
2. MACINTYRE, A.J. **Bombas e Instalações de Bombeamento**. v.1. 2.ed. São Paulo: LTC, 2008.
3. MACINTYRE, A.J. **Máquinas Motrizes Hidráulicas**. v.1. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DIXON, S.L. **Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery**. v.1. 5.ed. São Paulo: Butterworth-Heinemann, 2005.
2. SAYERS, A.T. **Hydraulic and Compressible Flow Turbomachines**. v.1. 1.ed. Londres: McGraw-Hill, 1990.
3. MATAIX, C. **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**. v.1. 2.ed. Madri: Ediciones del Castillo, 1986.
4. KARASSIK, I.J. **Pump Handbook**. v.1. 1.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.
5. FOX, R.W.; PRITCHARD, P.J.; McDONALD, A.T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. v.1. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC Ltda., 2018.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER034	Produção Sustentável de Biocombustíveis	60	0	4	60	6

Pré-Requisitos	ER030	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Produção e produtividade agrícolas. Requerimentos das plantas. Eficiências das espécies vegetais. Cultivos e ocupação do solo. Práticas culturais. Controle de ervas, pragas e doenças. Contas energéticas e custos ambientais. Custos e renda das principais culturas. Perspectivas futuras.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Produção e produtividade agrícolas: conceitos e implicações; área, trabalho, insumos.
- Requerimentos das plantas: luz, temperatura, CO₂, O₂, água e nutrientes.
- Eficiências de diferentes espécies vegetais.
- Cultivos agrícolas e modificações da ocupação do solo.
- Práticas culturais: aração, gradagem, limpa, colheita, transporte. Contas energéticas da mecanização.
- Práticas culturais: irrigação e adubação. Contas energéticas.
- Controle de ervas, pragas e doenças: custos ambientais, externalidades.
- Custos e renda da produção das principais culturas: no Nordeste, no Brasil e no mundo.
- Perspectivas futuras.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CORTEZ, L. A. B. **Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade**. Blucher, 2010. ISBN 9788521205319
2. DAVIS, M. L.; MASTEN, S. J. **Princípios da Engenharia Ambiental**. 3.ed. AMGH, 2016. ISBN 9788580555905
3. LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. **Biocombustíveis**. v. 1 e 2. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012. ISBN 9788571932289

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BROWN, R. C.; WANG, K. **Fast Pyrolysis of Biomass. Advances in Science and Technology**. 1.ed. Royal Society of Chemistry, 2017. Green Chemistry Series.
2. CEBALLOS, R. M. **Bioethanol and Natural Resources - Substrates, Chemistry and Engineered Systems**. 1.ed. CRC Press, 2017.
3. DEUBLEIN, D.; STEINHAUSER, A. **Biogas from Waste and Renewable Resources: An Introduction**. 2.ed. Wiley-VCH, 2011.

4. GNANSOUNOU, E. PANDEY, A. **Life-Cycle Assessment of Biorefineries**. 1.ed. Elsevier, 2016.
5. PANDEY, A.; HÖFER, R. TAHERZADEH, M.; NAMPOOTHIRI, M.; LARROCHE, C. I. **Biorefineries & White Biotechnology**. 1.ed. Elsevier, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER035	Circuitos Elétricos 2	60	0	4	60	6º

Pré-Requisitos	ER029	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Análise de Regime Permanente Senoidal; Elementos Acopladores; Grafos de Redes e Dualidade de Circuitos ; Técnicas de Análise ; Circuitos Trifásicos ; Análise no Espaço de Estados; Análise no Domínio da Frequência; Teoremas de Circuitos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- **Análise de Regime Permanente Senoidal:** conceito e aplicações de fasores; conceitos de impedância e admitância; circuitos ressonantes série e paralelo; fator de qualidade Q de um circuito; potências instantânea, média, reativa, complexa e aparente; triângulo de potências e fator de potência.
- **Elementos de Acoplamento e Circuitos Acoplados:** indutores acoplados; enrolamentos múltiplos e matriz indutância; ligações série e paralelo de indutores acoplados; transformador ideal; autotransformador ideal; fontes controladas.
- **Grafos de Redes e Dualidade em Circuitos:** conceitos básicos da teoria de grafos; matriz incidência nó-ramo, cortes e lei das correntes de Kirchhoff; percursos fechados e lei das tensões de Kirchhoff; grafos duais; circuitos duais.
- **Análise de Nós e de Malhas:** propriedades básicas da análise de nós; análise de nós de redes lineares invariantes; propriedades básicas da análise de malhas; análise de malhas de redes lineares invariantes; análise de regime permanente senoidal; equações íntegro-diferenciais.
- **Análise de Cortes e de Percursos Fechados:** propriedades básicas; matriz admitância de corte, matriz impedância de percurso fechado; relação entre a matriz corte fundamental Q e a matriz malha B .
- **Circuitos Trifásicos Equilibrados:** gerador trifásico conectado em Y ou Delta; carga conectada em Y ou Delta; seqüências de fase; transformações Y -Delta e Delta- Y ; cálculo de potências em circuitos trifásicos; medição de potência trifásica; método dos três wattímetros; método dos dois wattímetros; grandezas por unidade; diagramas unifilares.
- **Circuitos Trifásicos Desequilibrados:** carga conectada em Y a quatro fios; carga conectada em Y a três fios; tensão de deslocamento do neutro; corrente do neutro; método das componentes simétricas.
- **Correção de Fator de Potência:** cálculo de capacitâncias para correção de fator de potência; tipos de instalações de capacitores; análise de custo-benefício.
- **Análise de Circuitos no Espaço de Estados:** equações de estados para redes não lineares e variantes; equações de estado para redes lineares invariantes; solução das equações de estado; resposta ao estado inicial e frequências naturais da rede; resposta ao estado zero e a integral de convolução; resposta completa.
- **Funções de Rede:** pólos, zeros e resposta de frequência; pólos, zeros e resposta ao impulso; propriedades de simetria; construção e interpretação do diagrama de Bode de funções de rede.
- **Teoremas de Redes:** teorema da substituição; teorema da superposição; teorema de redes equivalentes de Thevenin e Norton; teorema da reciprocidade; teorema de Tellegen.
- **Redes de Dois Acessos:** redes resistivas de dois acessos; modelo incremental e análise de pequenos sinais; indutores acoplados; matriz impedância (de circuito aberto); matriz admitância (de curto-circuito); redes de dois acessos terminais; matrizes híbridas; matrizes transmissão.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. DESOER, C.A.; KUH, E.S. **Teoria Básica de Circuitos**. v.1. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan Brasil, 1979.
2. DORF, R.C.; SWOBODA, J.A. **Introdução aos Circuitos Elétricos**. v.1. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
3. ALEXANDER, C.K.; SADIKU, M.N.O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. v.1. 4.ed. Porto Alegre: McGrawHill Bookman, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BOYLESTAD, R.L. **Introdução à Análise de Circuitos**. v.1. 1.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.
2. CLOSE, C.M. **Circuitos Lineares**. v.1. 1.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos Científicos, 1966.
3. NILSSON, J.W.; RIEDEL, S.A. **Circuitos Elétricos**. v.1. 8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
4. JOHNSON, D.E.; HILBURN, J.L.; JOHNSON, J.R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. v.1. 4.ed. São Paulo: LTC, 1993.
5. TORRES, G.L. **Apostila de Circuitos Elétricos 2**. v.1. 1.ed. Recife: DEE-UFPE, 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER036	Conversão de Energia	60	0	4	60	6º

Pré-Requisitos	ER021 ER029	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Leis de Ampère, Gauss, Faraday e Lenz; Materiais/Circuitos magnéticos utilizados (com e sem entreferro). Transformadores elétricos: Ideal versus real. Determinação do seu circuito equivalente; ensaios de curto-circuito e circuito aberto de um transformador. Rendimento e Regulação. Sistema por unidade. Princípios da conversão eletromecânica de energia e seus aspectos tecnológicos. Introdução às máquinas elétricas rotativas: máquina síncrona, máquina de indução e máquina de corrente contínua.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Circuitos magnéticos, propriedades dos materiais magnéticos. Resolução de circuitos magnéticos.
- Circuitos magnéticos acoplados: Transformador ideal. Regra do ponto. Indutâncias própria e mútua.
- Transformador ideal versus transformador real: reatâncias, resistências, perdas, e circuitos equivalentes.
- Aspectos práticos na análise dos transformadores: uso do circuito equivalente, rendimento, regulação de tensão, ensaios em vazio e ensaio de curto-circuito, circuitos equivalentes de um transformador.
- Autotransformadores: vantagens e desvantagens. Determinação da potência transformada, conduzida e total.
- Transformadores em sistemas trifásicos (defasamento) e transformadores de múltiplos enrolamentos.
- O sistema “por unidade” (pu): Resolução de sistemas monofásicos e sistemas trifásicos em por unidade.
- Princípios da conversão eletromecânica da energia: balanço de energia, energia nos sistemas magnéticos de excitação única; Força mecânica, obtidas por energia e por coenergia. Princípio de funcionamento do Freio magnético, dos anéis de sombra, Sistemas magnéticos de excitação múltipla.
- Máquinas rotativas síncronas, de indução e de corrente contínua (CC): conceitos básicos, aspectos construtivos, princípio de funcionamento, vantagens e desvantagens de uma máquina em relação a outra.

- Tensão gerada: na máquina Síncrona e na máquina de CC: Enrolamentos concentrados e distribuídos.
- Distribuição espacial da Força Magnetomotriz (FMM) e Indução Magnética gerada pelos enrolamentos do estator e pelo enrolamento do rotor nas Máquinas Síncronas, de Indução e de CC.
- Campo girante: Nas Máquinas Síncronas de Campo fixo e campo girante e Motor de Indução: Produção de conjugado nas máquinas síncronas de rotor cilíndrico: pontos de vista dos circuitos magneticamente acoplados e dos campos magnéticos. Determinação da fórmula final do campo girante gerado.
- Motor de indução bifásico: princípio de funcionamento. Escorregamento e aparecimento de conjugado estável
- Máquina de CC: Princípio de funcionamento, Tipos de ligação. Tensão e Conjugado eletromagnético gerados.
- Motor Universal: Princípio de funcionamento, conjugado eletromagnético gerado, distribuição espacial de FMM e indução magnética produzida pelo enrolamento do estator e pelo enrolamento do rotor.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. UMANS, S.D. **Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. v.1. 7.ed. São Paulo: McGraw Hill, 2014.
2. DEL TORO, V. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. v.1. 1.ed. São Paulo: PHB, 1994.
3. ELLISON, A.J. **Conversão Eletromecânica de Energia**. v.1. 1.ed. São Paulo: Editora Polígono, 1972.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. KOSOW, I.I. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. v.1. 1.ed. São Paulo: Editora Globo, 1989.
2. NASAR, S.A. **Máquinas Elétricas**. v.1. 1.ed. São Paulo: Coleção Schaum, 1984.
3. EL-HAWARY, M.E. **Principles of Electric Machines with Power Electronic Applications**. v.1. 2.ed. Nova Iorque: Wiley-IEEE Press, 2002.
4. CHAPMAN, S.J. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. v.1. 5.ed. São Paulo: AMGH Editora, 2013.
5. Notas de aula



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

- | | |
|---|----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Disciplina | <input type="checkbox"/> Estágio |
| <input type="checkbox"/> Atividade complementar | <input type="checkbox"/> Módulo |
| <input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação | |

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

- | | | |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO | <input type="checkbox"/> ELETIVO | <input type="checkbox"/> OPTATIVO |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER038	Princípios de Inteligência Artificial	60	0	4	60	6º

Pré-Requisitos	ER016	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

A disciplina trata dos fundamentos da inteligência artificial (IA), ferramenta essencial para aplicações em energias renováveis e modelos de previsão de geração elétrica. Os principais temas de aprendizagem do curso incluem Aprendizado de Máquina (Machine Learning), Aprendizado Profundo (Deep Learning), Automação Robótica de Processos (RPA - Robotic Process Automation), Visão Computacional (Image Recognition/Pattern Recognition), Assistentes Virtuais (Chatbots) e Processamento de Linguagem Natural (Natural Language Processing - NLP).

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Histórico e Conceitos Básicos
2. Sistemas de Produção
 - Redes Semânticas
 - Frames
 - Roteiros
3. Raciocínio e Resolução de Problemas
 - Métodos de Busca Cega
 - Métodos de Busca Heurística
 - Raciocínio Lógico
 - Prova Automática de Teoremas
 - Programação em Lógica
4. Lógica Nebulosa (Fuzzy)
 - Teoria de Conjuntos Nebulosos
 - Sistemas Especialistas Nebulosos
 - Aplicações de Sistemas Nebulosos
5. Redes Neurais Artificiais
 - Histórico e Conceitos Básicos
 - Redes Neurais MLP
 - Algoritmo Backpropagation
 - Aplicações de Redes MLP
 - Redes Neurais Auto-organizáveis
 - Aplicações de Redes Auto-organizáveis

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. LUGER, George F. Inteligência artificial : estruturas e estratégias para a resolução de problemas complexos; tradução Paulo Martins Engel. 4a edição. Porto Alegre: Bookman, 2004.
2. RUSSELL, Stuart, NORVIG, Peter. Inteligência Artificial Tradução da 2a. edição; CAMPUS-Elsevier, 2004.
3. BITTENCOURT, Guilherme. Inteligência artificial: ferramentas e teorias. 3. ed. rev. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MUNAKATA, Toshinori. Fundamentals of the New Artificial Intelligence: Neural, Evolutionary, Fuzzy and More. Second Edition: Springer-Verlag London Limited, 2007.
2. RICH, Elaine; KNIGHT, Kevin. Inteligência Artificial. 2a ed. São Paulo (SP): Makron Books, 1994.
3. BARRETO, Jorge Muniz. Inteligencia artificial no limiar do seculo XXI. 3. ed Florianopolis: [s.n.], 2001
4. NILSSON, Nils. Artiificial Intelligence: A New Synthesys. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998
5. BRATKO, Ivan. Prolog programming for Artificial Intelligence. Glasgow: Berkeley, 1986.
6. BIGUS, Joseph, BIGUS Jennifer. Constructing intelligent agents with Java. New York: John Wiley & Sons, 1998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER039	Projeto de Sistemas Eólicos	60	0	4	60	7.

Pré-Requisitos	ER019	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Aerodinâmica de turbinas eólicas de eixo horizontal; desenho preliminar de rotor aerodinâmico. Introdução ao projeto de turbinas eólicas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. teoria do momento axial sem rotação na esteira;
2. limite de Betz;
3. dependência da potência e empuxo com respeito à indução axial;
4. teoria do momento axial com rotação na esteira;
5. conservação do momento angular;
6. perfis aerodinâmicos;
7. ângulos característicos;
8. sustentação e resistência aerodinâmicas;
9. teoria do elemento de pá;
10. strip theory;
11. correções à strip theory;
12. mecanismos de regulação por *stall* e *pitch*;
13. desenho ótimo versus desenho pragmático do rotor aerodinâmico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ALDABÓ, R. **Energia Eólica**. 2. ed. Artliber, 2012.
2. HANSEN, M. **Aerodynamics of Wind Turbines**. 2.ed. Earthscan, 2008.
3. HAU, E. **Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics**. Springer, 2006.
4. MANWELL, J.; MCGOWAN, J.; ROGERS, A. **Wind Energy Explained: Theory, Design and Application**. 2.ed. Wiley, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ABBOTT, I.; VON DOENHOFF, A. **Theory of Wing Sections**. Dover Publications, 1958.
2. ACKERMANN, T. **Wind Power in Power Systems**. Wiley, 2005.
3. ARIAS, F. **Fundamentos en Aerodinámica para Aeroturbinas de Eje Horizontal**. CIEMAT, 2008.
4. BIANCHI, F.; DE BATTISTA, H.; MANTZ, J. **Wind turbine control systems: principles, modelling and gain scheduling design**. Springer, 2006.
5. BRØNDSTED, P.; NIJSSEN, R. **Advances in wind turbine blade design and materials**. Elsevier, 2013.
6. BURTON, T.; et al. **Wind Energy Handbook**. 2.ed. Wiley, 2011.
7. CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS. **Principios de Conversión de la Energía Eólica**. CIEMAT, 2011.
8. COSTA, A. **Notas sobre Energía Eólica para el Master en Ingeniería y Gestión de las Energías Renovables**. Universidad de Barcelona, Institute for LifeLong Learning, 2010.
9. EGGLESTON, D.; STODDARD, F. **Wind Turbine Engineering Design**. Van Nostrand Reinhold Company, 1987.
10. EUROPEAN WIND ENERGY ASSOCIATION. **Wind Energy – The Facts. A guide to the technology, economics and future of wind power**. Earthscan, 2009.
11. JAMIESON, P. **Innovation in wind turbine design**. Wiley, 2011.
12. RISØ. **Guidelines for Design of Wind Turbines**. 2.ed. DNV/RISØ, 2002.
13. SPERA, D. **Introduction to Modern Wind Turbines**. ASME Press, 1994.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER041	Projeto de Sistemas Fotovoltaicos	60	0	4	60	7

Pré-Requisitos	ER010	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Sistemas de energia fotovoltaicos, tendo como fundamentação os princípios da conversão fotovoltaica: física das células solares, características elétricas de células e módulos; Processos de fabricação; Principais tecnologias fotovoltaicas; Aplicações da conversão fotovoltaica: sistemas energéticos autônomos, bombeamento de água, sistemas interligados à rede e industriais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Desenvolvimento de Sistemas fotovoltaicos envolvendo cada um dos componentes e os sistemas de conexão.
- Propriedades dos semicondutores** – Estrutura eletrônica dos semicondutores; Absorção da luz e produção de par electron-buraco; Processo de recombinação e dopagem.
 - Célula solar** – Característica da junção p-n no escuro e iluminado; Figura de mérito de célula solar; Limites da eficiência; Variação da eficiência com band-gap e temperatura;
 - Fabricação de células solares** – Preparação do silício de grau metalúrgico, solar e eletrônico; Crescimento de um único cristal: método Czochralsky and Float Zone; Fabricação de célula solar mono-cristalino; Outras tecnologias de filme fino; Fabricação de módulos.
 - Sistema fotovoltaico** – Descrição geral: gerador fotovoltaico, Condicionador de potência e controle e armazenamento de energia.
 - Gerador fotovoltaico** - Módulos fotovoltaicos; Interconexões de módulos (arranjo); Disposição do arranjo: fixo, rastreamento do Sol em 1 ou 2 eixos.
 - Condicionador de potência e controle** – Diodo de bloqueio; controlador de carga e descarga; Conversores DC/DC ou DC/AC; Sistema de alarme e monitoração.
 - Armazenamento de energia** – Banco de baterias (sistema autônomo); Caixa de água elevada (sistema de bombeamento); rede elétrica (sistema conectado à rede elétrica)
 - Aplicações da conversão fotovoltaica** – sistema autônomo; sistema de bombeamento; sistema conectado à rede elétrica; aplicações industriais.
 - Dimensionamento simplificado de sistemas fotovoltaicos** - sistema autônomo; sistema de bombeamento; sistema conectado à rede elétrica.
 - Mercado da tecnologia fotovoltaica no mundo e no Brasil**

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. **Energia Solar, Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotérmoeleétrica e Fotovoltaica**. Recife: Ed. UFPE, 1995.
2. GTES (Grupo de Trabalho de Energia Solar). **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: CRESEB - CEPEL, 1999.
3. NELSON, J. **The Physics of Solar Cells (Properties of Semiconductor Materials)**. Imperial College Press, 2003.
4. LORENZO, E.; ARAUJO, G. L. **Electricidade Solar - Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos**. Seville: Progensa, 1994.
5. TIBA, C.; FRAIDENRAICH, N.; BARBOSA, E. **Instalação de sistemas fotovoltaicos para residências rurais e bombeamento de água**. Recife: Ed. UFPE, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. KOMP, R. **Practical Photovoltaics: Electricity from Solar Cells**. 3.ed. Aatec Publications, 1995.
2. MARKVART, T.; CASTANER, L. **Solar Cell: Materials, Manufacture and Operation**. Elsevier Science, 2005.
3. WÜRFEL, P. **Physics of Solar Cells: From Principles to New Concepts**. John Wiley & Sons, 2005.
4. LANIER, F. **Photovoltaic Engineering Handbook**. New York: Adam & Hilder, 1990.
5. MARKVART, T. **Solar Electricity**. 2.ed. John Wiley & Sons, 2000.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação

<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Módulo

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO

ELETIVO

OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER042	Projeto de Geração Hidráulica	60		4	60	7º

Pré-Requisitos	ER033	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Estudo dos princípios técnicos, ambientais e socioeconômicos envolvidos no planejamento, dimensionamento e operação de usinas hidrelétricas. Abordagem dos critérios para seleção do local, estudos de viabilidade, projeto hidráulico, arranjos de usinas, integração ao sistema elétrico, controle de inundações, sustentabilidade, escolha de turbinas e planejamento da manutenção.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Seleção do Local

- Identificação de bacias hidrográficas e locais potenciais para implantação
- Levantamentos cartográficos, topográficos e hidrológicos
- Estudos geológicos e geotécnicos
- Condicionantes socioambientais locais e regionais

2. Estudos de Viabilidade

- Análise técnica, econômica e ambiental
- Estudos sedimentológicos e vida útil do reservatório
- Avaliação dos impactos sociais e compensações ambientais
- Estudos de alternativas e otimização do arranjo da usina

3. Arranjos de Usinas Hidrelétricas

- Tipologias de usinas (fio d'água, reservatório, reversível)
- Disposição das estruturas principais
- Integração com o meio ambiente e ocupação do solo

4. Projeto Hidráulico

- Dimensionamento do circuito hidráulico (tomada d'água, conduto forçado, dissipadores de energia)
- Escolha da turbina e adaptação ao perfil hidráulico
- Estruturas civis: barragem, vertedouro e casa de força

5. Integração com a Rede Elétrica

- Conexão da usina ao sistema elétrico nacional
- Dimensionamento da subestação e linhas de transmissão
- Qualidade da energia e estabilidade operacional

6. Controle de Inundações e Segurança

- Modelagem de cheias e vazões de projeto
- Estruturas de controle e mitigação de impactos
- Planos de contingência e segurança de barragens

7. Sustentabilidade e Meio Ambiente

- Gestão de impactos ambientais e sociais
- Monitoramento da fauna, flora e qualidade da água

- Sinergia com outras fontes renováveis
8. Tecnologia de Turbinas e Equipamentos
- Tipos de turbinas (Francis, Kaplan, Pelton, Bulbo) e suas aplicações
 - Eficiência energética e avanços tecnológicos
 - Sistemas de automação e controle da geração
9. Planejamento de Manutenção e Operação
- Estratégias de manutenção preditiva e corretiva
 - Análise de falhas e medidas de segurança
 - Estudos de confiabilidade e disponibilidade da geração

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

VASCONCELOS, F M Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2017. 224 p.

PEREIRA, G. M.. Projeto de Usinas Hidrelétricas Passo a Passo. 01. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. v. um. 518p .

PARKS, E.(ed) Hydropower Engineering. Larsen and Keller Education.2017. 312 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAMPAGNOLI, F. (ed) Gestão de reservatórios de hidrelétricas. Ofitexto,2012. 192p.

NEVES, J. A. B.; NUNES, F. (Org.) ; OLIVEIRA, N. F. (Org.) . Impactos sociais com a implantação de usinas hidrelétricas no Brasil e no mundo. 01. ed. Belo Horizonte: Fino Traço, 2020. v. 01. 252p .

AZEVEDO NETTO, J. M.; FERNÁNDEZ, M. F. Manual de hidráulica. 9. ed. São Paulo: Blucher, 2015.

GRIBBIN, J. E. Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais. Tradução da 4ª edição norte-americana. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

ALMEIDA, A. B.; CARDOSO, A. H.; COVAS, D. L. C.; FERREIRA, R. M. L. Hidráulica: fundamentos e aplicações. Volume I. Lisboa: IST Press, 2021.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER043	Projeto Integrador 5 (Hidráulica)	15	30	2	45	7º

Pré-Requisitos	ER033	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Aplicar os conhecimentos adquiridos em disciplinas anteriores para desenvolver um projeto integrado na área de hidráulica aplicada à geração de energia. A disciplina visa proporcionar experiência prática no dimensionamento, modelagem e otimização de sistemas hidráulicos, considerando aspectos climáticos, fenômenos de transporte, conversão de energia, inteligência artificial e projeto de geração hidráulica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conteúdo Programático:

1. Fundamentos de Hidráulica Aplicada
 - o Revisão dos princípios de hidráulica e escoamento de fluidos
 - o Aplicação dos fenômenos de transporte em sistemas hidráulicos
2. Climatologia e Recursos Hídricos para Geração de Energia
 - o Impacto das variáveis climáticas na disponibilidade hídrica
 - o Previsão hidrológica para geração de energia renovável
3. Dimensionamento e Modelagem de Sistemas Hidráulicos
 - o Seleção e dimensionamento de turbinas hidráulicas
 - o Cálculo de perdas de carga e eficiência de sistemas
 - o Uso de softwares para modelagem e simulação de sistemas hidráulicos
4. Otimização e Inteligência Artificial Aplicada
 - o Técnicas de otimização para maximização da eficiência energética
 - o Aplicação de inteligência artificial na previsão de vazão e controle de sistemas hidráulicos
5. Desenvolvimento do Projeto Integrador
 - o Definição do escopo e levantamento de requisitos do projeto
 - o Implementação e testes de protótipos ou simulações
 - o Avaliação do desempenho e apresentação dos resultados

OLIVEIRA, F. J. A. (org.) O planejamento da operação energética no sistema : conceitos, modelagem matemática, previsão de geração e carga. São Paulo : Artliber, 2020. 402 p.

Softwares de simulação e modelagem aplicados a obras hidráulicas

Manuais e Diretrizes para Estudos e Projetos da Eletrobras. <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Manuais-e-Diretrizes-para-Estudos-e-Projetos.aspx>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NEVES, J. A. B.; NUNES, F. (Org.) ; OLIVEIRA, N. F. (Org.) . Impactos sociais com a implantação de usinas hidrelétricas no Brasil e no mundo. 01. ed. Belo Horizonte: Fino Traço, 2020. v. 01. 252p .

AZEVEDO NETTO, J. M.; FERNÁNDEZ, M. F. Manual de hidráulica. 9. ed. São Paulo: Blucher, 2015.

GRIBBIN, J. E. Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais. Tradução da 4ª edição norte-americana. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

ALMEIDA, A. B.; CARDOSO, A. H.; COVAS, D. L. C.; FERREIRA, R. M. L. Hidráulica: fundamentos e aplicações. Volume I. Lisboa: IST Press, 2021.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Outorga de Autorização - PCH e UHE. <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/manuais-modelos-e-instrucoes/geracao/registro-autorizacao-e-concessao-de-empresendimentos-de-geracao/outorga-de-autorizacao-pch-e-uhe>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

Disciplina

Atividade complementar

Trabalho de Graduação

Estágio

Módulo

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO

ELETIVO

OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER049	Introdução ao Direito	30		2	30	7º

Pré-Requisitos	ER006	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Introduzir os conceitos básicos do Direito com foco nas necessidades dos engenheiros de energias renováveis. A disciplina abordará aspectos importantes para o exercício profissional, como contratos, legislação empresarial e ambiental, abertura e encerramento de empresas, regulação do setor de energias renováveis e responsabilidade civil e ética profissional.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

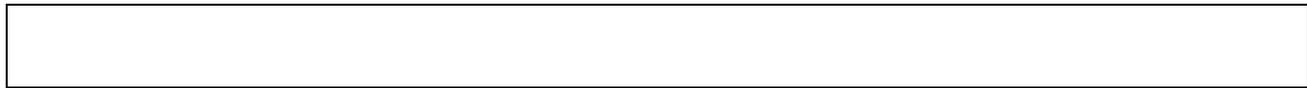
1. Noções Básicas de Direito
 - o Conceitos fundamentais do Direito
 - o Ramos do Direito e sua aplicação na engenharia
 - o Princípios do ordenamento jurídico brasileiro
2. Direito Empresarial e Estruturação de Negócios
 - o Tipos de empresas e regimes tributários
 - o Processo de abertura e fechamento de empresas
 - o Contratos empresariais e comerciais
3. Direito Contratual e Relações Comerciais
 - o Elementos essenciais de um contrato
 - o Contratos de prestação de serviços e parcerias
 - o Contratos na execução de projetos de energia renovável
4. Legislação Ambiental e Regulatória
 - o Marco regulatório das energias renováveis no Brasil
 - o Licenciamento ambiental e autorizações para projetos energéticos
 - o Normas e regulamentação do setor energético
 - o Leilões de energia: funcionamento, regulação e impactos no setor
5. Responsabilidade Civil e Ética Profissional
 - o Responsabilidade civil do engenheiro
 - o Ética e boas práticas na engenharia
 - o Proteção de propriedade intelectual e patentes

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SANTOS, Cláudia Alexandra. Direito das energias renováveis. Coimbra: Almedina, 2014.

PEREIRA NETO, Aloisio. A energia eólica no direito ambiental brasileiro. Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2014. ISBN 978-85-68483-01-5.

ROCHA, Fábio Amorim da (Coord.). Temas relevantes no direito de energia elétrica. Tomo I. Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2010.



BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TOMAZETTE M. Direito Empresarial-falência e Recuperação de Empresas - Vol.3 - 13ª Edição 2025. 664p.
VENOSA S. S. Direito Civil - Contratos - Vol.3 - 25ª Edição. Atlas. 2025, 840p.
MACHADO, P. A. L.; ARAGÃO, M. A. S. Princípios de direito ambiental. Juspodium, 2 edição, 2024. 240p
LEGISLAÇÃO PERTINENTE sobre energias renováveis e regulação do setor
FORTINI, Cristiana Maria (Org.). Direito de energia: coletânea de artigos jurídicos sobre o setor elétrico. São Paulo: Editora Dialética, 2024. ISBN 978-65-270-3236-6.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

PO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER044	Instrumentação Eletro-Eletrônica	90	0	6	90	8º

Pré-Requisitos	ER035 ER036	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Vocabulário internacional de metrologia (VIM) e Sistema internacional de unidades (SI). Teoria dos Erros. Generalidades dos instrumentos de medição elétrica. Medição de tensão, corrente, resistência e impedância elétrica. Medição de resistência de isolamento. Medição de relação de transformação. Transformadores para instrumentos. Medição de potência elétrica. Medição de energia elétrica. Introdução à qualidade de energia. Medição de resistividade do solo e resistência de aterramento. Introdução à instrumentação digital. Resposta dos sistemas de medição. Condicionamento e processamento de sinais analógicos e digitais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Vocabulário internacional de metrologia e Sistema internacional de unidades: terminologias do VIM; grandezas de base, derivadas e suas unidades no SI.
- Teoria dos Erros: erro de medição, erro sistemático, erro aleatório e erro grosseiro; precisão e exatidão; análise estatística para determinação da incerteza de medição; estimação do resultado de medição.
- Generalidades dos instrumentos de medição elétrica: instrumentos de medição analógico e digitais; retificadores e conversores analógicos / digitais; configurações de sistema de aquisição de dados; critérios de seleção de sistemas de aquisição de dados.
- Resposta dos sistemas de medição: características estáticas e dinâmicas.
- Sensoriamento e condicionamento de sinais analógicos e digitais.
- Processamento de sinais analógicos e digitais.
- Medição de tensão, corrente, resistência e impedância elétricas: instrumentos e procedimentos para medição de tensão, corrente resistência e impedância elétrica; pontes em CC e CA.
- Medição de resistência de isolamento: princípio de medição; funcionamento do megômetro; índice de polarização e absorção; procedimentos práticos para medição de resistência de isolamento.
- Medição de relação de transformação: princípio de medição, funcionamento do medidor de relação de transformação (TTR); procedimentos práticos para medição de relação de transformação;
- Transformadores para instrumentos: transformador de corrente (TC); transformador de potencial (TP); características elétricas do TP e TC; especificação de TP e TC.
- Medição de potência elétrica: funcionamento do wattímetro; medição de potência ativa e reativa para circuitos monofásicos e trifásicos; medição de fator de potência; medição indireta de potência.
- Medição de energia: medição direta e indireta de energia; características e funcionamento de medidores de energia tipo indução e digitais.
- Introdução à qualidade de energia: definições e limites dos índices de qualidade de energia estabelecidos pela ANEEL no PRODIST – Submódulo 8; uso do analisador digital de energia.
- Medição de resistividade do solo e resistência de aterramento: funcionamento do terrômetro; resistividade do solo; métodos de medição de resistividade do solo; resistência de terra; método de medição de resistência de terra.
- Introdução à instrumentação digital: estrutura de sistemas de aquisição de dados; plataforma de instrumentação e comunicação.
- Automação da medição: monitoramento e controle.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BALBINOT, A.; BRUSAMERELLO, V.J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. v.1. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
2. CAMPILHO, A. **Instrumentação Electrónica – Métodos e Técnicas de Medição**. v.1. 1.ed. São Paulo: FEUP Edições, 2011.
3. FIALHO, A.B. **Instrumentação Industrial: Conceitos, Aplicações e Análises**. v.1. 7.ed. São Paulo: Érica, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ALBERTAZZI, A.; SOUSA, A.R. **Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial**. v.1. 1.ed. Barueri: Editora Monole, 2008.
2. HELFRICK, A.D.; COOPER, W.D. **Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição**. v.1. 1.ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1994.
3. INMETRO. **Vocabulário Internacional de Metrologia**. v.1. 1.ed. Rio de Janeiro: INMETRO, 2012.
4. MEDEIROS FILHO, S. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. v.1. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1981.
5. BORCHARDT, I.G.; BRITO, R.M. **Fundamentos de Instrumentação para Monitoração e Controle de Processos**. v.1. 1.ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER045	Gestão de Projetos	30	0	2	30	8º

Pré-Requisitos	ER013, ER017, ER025 e ER043	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Entendendo gerência de projetos e tipos de gestão. Gestão do escopo. Gestão do tempo. Gestão do custo. Gestão da qualidade. Gestão dos Recursos Humanos. Gestão da Comunicação. Gestão dos riscos. Gestão da integração. Ferramentas de apoio.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

<p>1. ENTENDENDO GERÊNCIA DE PROJETOS</p> <p>1.1. O que é um projeto</p> <p>1.2. Objetivos e fases do projeto</p> <p>1.3. Áreas de conhecimento</p> <p>1.4. Tipos de organizações</p> <p>2. GESTÃO DO ESCOPO</p> <p>2.1. Definição do escopo</p> <p>2.2. Documentos de escopo</p> <p>2.3. Detalhamento do escopo</p> <p>2.4. Controle de Mudanças</p> <p>3. GESTÃO DO TEMPO</p> <p>3.1. Definição das atividades</p> <p>3.2. Seqüenciamento das atividades</p> <p>3.3. Métodos de estimativa de duração</p> <p>3.4. Desenvolvimento e controle do cronograma</p> <p>3.5. Ferramentas de controle de projetos</p>

4. GESTÃO DO CUSTO

- 4.1. Planejamento de recursos
- 4.2. Estimativa de custos
- 4.3. Controle de custos

5. GESTÃO DA QUALIDADE

- 5.1. Planejamento da qualidade
- 5.2. Garantia da qualidade
- 5.3. Métodos de controle da qualidade

6. GESTÃO DOS RECURSOS HUMANOS

- 6.1. Planejamento organizacional
- 6.2. Montagem da equipe
- 6.3. Gestão da equipe

7. GESTÃO DA COMUNICAÇÃO

- 7.1. Planejamento das comunicações
- 7.2. Distribuição das informações
- 7.3. Relato de desempenho

8. GESTÃO DOS RISCOS

- 8.1. Planejamento da gerência de riscos
- 8.2. Identificação dos riscos
- 8.3. Análise qualitativa de riscos
- 8.4. Análise quantitativa de riscos
- 8.5. Desenvolvimento de respostas a riscos
- 8.6. Controle e monitoração de riscos

9. GESTÃO DA INTEGRAÇÃO

- 9.1. Desenvolvimento do plano de projeto
- 9.2. Controle integrado do projeto

10. FERRAMENTAS DE APOIO

- 10.1. Ferramentas de planejamento
- 10.2. Ferramentas de controle dos projetos

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 6. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). Guia do Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos. Guia PMBOK. 7ª. ed., Official Portuguese Translation, Paperback. Editora Project Management Institute, 2021.
- 7. KERZNER, Harold (Autor). Gerenciamento de Projetos: uma abordagem sistêmica para Planejamento, Programação e Controle. trad. João Gama Neto. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2021.
- 8. LARSON, Erik W. Larson, GRAY, Clifford F. Gerenciamento de Projetos: o processo gerencial. trad. Roque Rabechini Jr. e Théo Amon. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 1. MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru Maximiano, VERONEZE, Fernando. Gestão de Projetos: preditiva, Ágil e estratégica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- 2. MONTEIRO, Marly, JR. RABECHINI, Roque. Fundamentos em Gestão de Projetos:

construindo competências para gerenciar projetos. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

3. TEIXEIRA, Júlio Monteiro. *Gestão Visual de Projetos: utilizando a informação para inovar*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.
4. UGEND, Daniel; ALMEIDA, Luís; ALMEIDA, Mateus; AMARAL, D. *Gestão de Projetos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
5. CAMARGO, Robson. RIBAS, Thomaz. *Gestão ágil de projetos: as melhores soluções para suas necessidades*. São Paulo: Saraiva, 2019.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER046	Mercado de Energia	30	0	2	30	8

Pré-Requisitos	ER013,ER017, ER025 e ER043	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	-----------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Princípios gerais do funcionamento de mercados, com ênfase nos principais agregados econômicos. Análise dos diversos modelos de estruturação do setor elétrico. Evolução e estado atual do setor elétrico brasileiro.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Introdução à Macroeconomia: oferta e demanda, equação macroeconômica fundamental, macromercado de bens e serviços, ciclos econômicos, inflação, macromercado monetário, macromercado cambial, macromercado de trabalho, balanço de pagamentos.
- Modelos para estruturação do setor elétrico: monopólio, comprador único, competição no varejo, competição no atacado, análise comparativa entre modelos, situação mundial, evolução e perspectivas.
- O setor elétrico brasileiro: evolução, modelo atual, o operador nacional do sistema (ONS), o mercado de energia elétrica (MAE), o papel do órgão regulador (ANEEL), perspectivas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HUNT, S.; SHUTTLEWORTH, G. **Competition and Choice in Electricity**. New York: John Wiley, 1998.
2. STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. **Introdução à macroeconomia**. São Paulo: Editora Campus, 2003
3. Mayo, R. **Mercados de eletricidade**. Rio de Janeiro: Synergia, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. KRSCHEIN, D.; STRBAC, G. **Fundamentals of Power System Economics**. New York: John Wiley, 2004.
2. NERY, E. **Mercados e Regulação de Energia Elétrica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.
3. HUNT, S. **Making competition work in electricity**. New York: John Wiley, 2002.
4. DE OLIVEIRA, A.; SALOMÃO, L. A. **Setor elétrico brasileiro: estado e mercado**. Rio de Janeiro: Synergia, 2017.
5. SCHOR, J. M. **Abertura do Mercado Livre de Energia Elétrica**. Rio de Janeiro: Synergia, 2018.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER047	Projeto de TCC	30	0	2	30	8

Pré-Requisitos	ER013, ER017, ER025 e ER043	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Definição da área e do tema para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Elaboração de pesquisa bibliográfica necessária para a pesquisa. Apresentação do pré-projeto e definição de orientador para o TCC.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Elaboração de cronograma e definição de tema a ser abordado no TCC
2. Realização de pesquisa bibliográfica
3. Elaboração do pré-projeto a ser apresentado ao final do semestre

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. KÖCHE, JOSÉ CARLOS. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa. 23ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.
2. GIL, ANTONIO CARLOS. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
3. LUNA, SÉRGIO VASCONCELOS DE. Planejamento de pesquisa: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2007.
4. SEVERINO, ANTÔNIO JOAQUIM. Metodologia do trabalho científico. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.
5. Normas ABNT aplicadas ao desenvolvimento de trabalhos acadêmicos.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BRASIL. Plano Nacional de Energia 2050. Empresa de Pesquisa Energética, Brasília, 2020.
2. EPE. Anuário estatístico de energia Elétrica 2022. Disponível em: . Acesso em março de 2023.
3. IRENA. World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2022.
4. ABSOLAR. Infográfico. Disponível em: . Acesso em março de 2023. BRASIL.
5. Boletim de geração eólica 2021. Disponível em: . Acesso em dezembro de 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER048	Eficiência Energética	30	0	2	30	8º

Pré-Requisitos	ER013, ER017, ER025 e ER043	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Apresentação da energia renovável com seu uso e produção eficientes no contexto do panorama energético mundial, brasileiro e local. Análise econômica da eficiência energética e os meios para sua produção e uso. Conceitos de eficiência energética, tarifas, custos associados à geração e ao consumo de energias renováveis.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Questionamento inicial sobre o porquê da necessidade do uso eficiente de energia. Panorama energético mundial e realidade local. Panorama energético brasileiro: estado atual e perspectivas. Energia e desenvolvimento. Energia e meio ambiente. Usos finais de energia: iluminação, força motriz. Circuitos elétricos de distribuição de energia elétrica. Fundamentos da análise econômica para programas de eficiência energética de energia. Medição e Verificação. Retorno de investimentos. Fluxo de caixa. Programas de eficiência energética: opções tecnológicas. Iniciativas de eficiência energética. Marketing de eficiência energética. Previsão de impacto de programas de eficiência energética. Tarifas, custos dos programas de eficiência energética.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. M. T. TOLMASQUIM, "Alternativas Energéticas Sustentáveis no Brasil". Editora Relume Dumará. Rio de Janeiro, 2004.
2. G. de M. JANUZZI, J.N.P. Swisher, "Planejamento Integrado de Recursos Energéticos Ambiente. Conservação de Energia e Fontes Renováveis". Editora Autores Associados. Campinas - SP. 246 P. 1997.
3. J. GOLDEMBERG, "Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento". EDUSP, 2002, Seg. Edição.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. A. THUMANN, Plant Engineers & Managers Guide to Energy Conservation. Oitava. ed. Georgia, United States of America: The Fairmont Press, 2002. 443 p. v. Único.
2. Conservação de Energia – Eficiência Energética de Instalações e Equipamentos. Livro. Editora EFEI. ELETROBRAS
3. Energy Economics: a modern introduction. Kluwer Academic Publishers. 2000. Pilipovic, D.
4. A. R. Q. PANESI, "Fundamentos da Eficiência Energética". Editora Ensino Profissional, 2006.
5. USP, Revista Estudos Avançados n. 59, IEA, 2007



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER050	Hidrogênio Verde	30	0	2	30	8

Pré-Requisitos	ER013, ER017, ER025 e ER043	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Conceitos fundamentais, Processos de produção e de Armazenamento, mixagem e distribuição do hidrogênio verde. Funcionamento dos componentes principais da usina, identificação e gestão de riscos

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução: conceitos e histórico;
2. Transição energética e o movimento global para a descarbonização - Papel do hidrogênio verde;
3. A cadeia do Hidrogênio Verde: tipos de fontes de hidrogênio, formas de produção, armazenamento e transporte;
4. Aplicações do Hidrogênio Verde;
5. Armazenamento e distribuição do hidrogênio verde (H₂V);
5. Programa Nacional do Hidrogênio (PNH₂) e a realidade brasileira;
6. Principais desafios e oportunidades relativos ao Hidrogênio Verde.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Hidrogênio Verde: Perspectivas Jurídica, Regulatória e Técnica. MARIANI, Rômulo; EVANGELISTA, Eduardo; MAGALHÃES, Gerusa (Coeditores). Hidrogênio Verde: Perspectivas Jurídica, Regulatória e Técnica. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2023. ISBN: 978-65-86214-96-3.
2. GATTI, Angelo. O papel do hidrogênio na transição energética: do gás natural ao hidrogênio verde. Saarbrücken: Edições Nosso Conhecimento, 2022. ISBN 978-620-44842-2-8
3. SOUZA, Mariana de Mattos Vieira Mello. Hidrogênio e Células a Combustível. Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2018. ISBN 978-85-68483-78-7.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BRASIL. Plano Nacional de Energia 2050. Empresa de Pesquisa Energética, Brasília, 2020. 2. EPE. Anuário estatístico de energia Elétrica 2022. Disponível em: . Acesso em março de 2023.
3. IRENA. World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2022.
4. ABSOLAR. Infográfico. Disponível em: . Acesso em março de 2023. BRASIL.
5. Boletim de geração eólica 2021. Disponível em: . Acesso em dezembro de 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade Complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER051	Segurança no Trabalho	30	30	03	60	9º

Pré-requisitos	ER013, ER017, ER025 e ER043	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Acidente no trabalho.
Arranjo físico, cor e sinalização na indústria.
Análise de projetos industriais e civis, à vista das exigências de segurança.
Aplicações de formas de mitigação de acidentes no ambiente de geração de energias renováveis

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1. NORMALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO**
- 2. ACIDENTES DO TRABALHO**
 - 2.1 – Definição.
 - 2.2 – Causas.
 - 2.3 – Prejuízos.
- 3. IMPLANTAÇÃO DE SERVIÇO ESPECIALIZADO EM SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO**
 - 3.1 – Definições
 - 3.2 – Norma regulamentadora em vigor.
- 4. IMPLANTAÇÃO DA COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES – CIPA**
 - 4.1 – Norma regulamentadora em vigor.
 - 4.2 – Integrantes da CIPA.
 - 4.3 – Atribuições da CIPA.
- 5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**
 - 5.1 – Norma regulamentadora em vigor.
 - 5.2 – Definição.
 - 5.3 – Usos para proteção.
- 6. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS**
 - 6.1 – Norma regulamentadora em vigor.
- 7. PRIMEIROS SOCORROS NOS ACIDENTES DE TRABALHO**
- 8. COR E SINALIZAÇÃO NA EMPRESA**
 - 8.1 – Norma regulamentadora em vigor.
- 9. ARRANJO FÍSICO DE UMA EMPRESA**
 - 9.1 – Definições.
 - 9.2 – Objetivos.
- 10. ANÁLISE DE PROJETOS INDUSTRIAIS E CIVIS À VISTA DAS EXIGÊNCIAS DE SEGURANÇA**

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 1) TORREIRA, Raúl Peragallo – MANUAL DE SEGURANÇA INDUSTRIAL – Marques Publicações – 1999 - email: mct@mandic.com.br;
- 2) HIRATA, M.H./ Filho, Jorge Mancini – MANUAL DE BIOSEGURANÇA – Editora Mande Ltda, 2002, SP – email : info@mande.com.br / www.mande.com.br;
- 3) FREITAS, Carlos Machado de Souza Porto/ Marcelo Fiapo de Machado, Jorge mesquita Huet – ACIDENTES INDUSTRIAIS AMPLIADOS – Editora Focruz – 2000 – RJ;

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 1) SAAD, Eduardo Gabriel e outros – INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO – Textos básicos para e estudantes / Fundacentro – 1981 – SP;
- 2) ENGINEERING DEPARTMENT, published by – ENGINEERING ASPECTS OF PROPERTY DAMAGE PREVENTION IN OPEN – CUT CONSTRUCTION – Wright e Potter Printing Company – 1949 – Boston ;
- 3) ENGINEERING DEPARTMENT, published by FOREMANSHIP and ACCIDENTS PREVENTION INDUSTRY – American Mutual Liability Company – 1943- BOSTON, Massachusetts;
- 4) ROUSSELET, Edson da Silva / Falcão , Cesar – A SEGURANÇA NA OBRA (Manual Técnico de Segurança do Trabalho em Edificações Prediais) Editora Interciência Ltda, RJ;
- 5) PHILLIP Júnior, Arlindo (organizador) – SANEAMENTO DO MEIO – Fundacentro – 1982, SP;



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER052	Trabalho de Graduação - TCC	60	0	4	60	9

Pré-Requisitos	ER047	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) objetivando demonstrar capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro de energias renováveis.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1) Desenvolvimento da capacidade de identificar necessidades que levem à realização de pesquisas, conhecimento das normas técnicas da ABNT, análises baseadas na metodologia científica, utilização do raciocínio lógico e empírico da pesquisa qualitativa e quantitativa; interpretação e análises de resultados, compreensão dos procedimentos científicos utilizando conhecimentos teóricos, metodológicos e éticos; desenvolvimento de habilidades relativas às diferentes etapas do processo de pesquisa.
- 2) Elaboração dos elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais do Trabalho de Conclusão de Curso.
- 3) Desenvolver conhecimento baseado em uma das 4 áreas temáticas do curso que são geração de energia renovável tendo como fonte energia solar, eólica, hidráulica e de biomassa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. KÖCHE, JOSÉ CARLOS. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa. 23ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.
2. GIL, ANTONIO CARLOS. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
3. LUNA, SÉRGIO VASCONCELOS DE. Planejamento de pesquisa: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2007.
4. SEVERINO, ANTÔNIO JOAQUIM. Metodologia do trabalho científico. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.
5. Normas ABNT aplicadas ao desenvolvimento de trabalhos acadêmicos.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BRASIL. Plano Nacional de Energia 2050. Empresa de Pesquisa Energética, Brasília, 2020.
2. EPE. Anuário estatístico de energia Elétrica 2022. Disponível em: . Acesso em março de 2023.
3. IRENA. World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2022.
4. ABSOLAR. Infográfico. Disponível em: . Acesso em março de 2023. BRASIL.
5. Boletim de geração eólica 2021. Disponível em: . Acesso em dezembro de 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER070	Princípios de Óptica para Concentração Solar	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER010	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Introdução à concentração solar de potência (CSP), óptica de precisão voltada para concentração solar, limites de concentração, eficiência óptica, maximização de eficiência, condições limites de concentração solar. Análise de características ópticas de concentradores diversos como: Fresnel (LFR), Parabolic-Trough Colector (PTC), disco parabólico, HCPV, entre outros concentradores solares.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Princípios básicos da concentração solar, concentração geométrica, distribuição de brilho solar, concentração efetiva, eficiência óptica;
2. Limites de concentração, conservação da étendue, caminho óptico, conceitos como frente de onda e método de cordas para cálculos de perdas nos coletores e absorvedores solares;
3. Características de radiação solar, identificação de sites mais adequados para concentração solar, condições de contorno para projeto de CSP;
4. Princípio de funcionamento e características como bloqueio e sombra em LFR (Concentradores do tipo Fresnel);
5. Óptica de concentradores do tipo cilindro parábola e Torre central;
6. Estado da arte de simulação de concentradores solares uso de traçador de raios para obtenção de concentração solar efetiva.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. WINSTON, R.; MIÑANO, J.C.; BENITEZ, P. **Nonimaging Optics**. Elsevier Academic Press, 2005.
2. STEIN, W.; LOVEGROVE, K. **Concentrating Solar Power Technology – Principles, Developments and Applications**. Woodhead Publishing, 2012.
3. RABL, A. **Active Solar Collectors and Their Applications**. Oxford University Press, 1985.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. KARATHANASIS, S. **Linear Fresnel Reflector Systems for Solar Radiation Concentration**. 2. ed. Wiley, 2011.
2. O'GALLAGHER, J.J. **Nonimaging Optics in Solar Energy**. 3. ed. Morgan&Claypool, 2008.
3. GOSWAMI, D; KREITH F.; KREIDER, J. F. **Principles of Solar Engineering**. 2. Edição Taylor and Francis, 1999.
4. DUFFIE, J.A.; BECKMAN, W.A. **Solar Engineering of Thermal Processes**. 4. Edição, Wiley and Sons, 2013
5. GORDON, J. M. **Solar Energy: The State of Art**. James and James, 2013.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input checked="" type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
--------------------------------------	---	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER071	Energia Eólica I	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER019	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Previsão eólica a curto prazo orientada ao despacho junto ao operador do sistema elétrico e PLD horário; Desenho preliminar de ferramentas operacionais de previsão a curto prazo.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. GARANTIA E CONTROLE DA QUALIDADE DE DADOS OBSERVACIONAIS DE VENTO E POTÊNCIA [consistência de limites; técnicas paramétricas e não paramétricas; testes globais e locais];
2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE MODELOS DE PREVISÃO [correlação cruzada; razão entre os desvios padrão; bias; diagrama de Taylor; análise espectral; estratégias de validação cruzada; estratégias de calibração e recalibração de modelos de previsão];
3. MODELOS ESTATÍSTICOS BASEADOS EM SÉRIES TEMPORAIS [fundamentos em séries temporais; persistência; autocorrelação e autocorrelação parcial; autorregressão; definição do vetor de variáveis regressoras; modelos ARIMAX; redes neurais; single point forecast; probabilistic forecast; identificação e detecção de regimes; modelos de ajuste global e ajuste local];
4. MODELOS ESTATÍSTICOS BASEADOS EM PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO [fundamentos em previsão numérica de tempo; interpolação bilinear; seleção de variáveis regressoras; análise de componentes principais; informação mútua; regressão linear múltipla; redes neurais; técnicas de discriminação e classificação; modelos de ajuste global e ajuste local];
5. MODELOS DINÂMICOS BASEADOS EM PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO [acoplamento entre modelos; modelagem da circulação atmosférica regional; modelagem microescalar; modelagem de curva de potência da usina eólica];
6. COMBINAÇÃO DE PREVISÕES [combinação no domínio do tempo e domínio da frequência; estratégias de combinação; combinação em tempo real; combinação de modelos operando com diferentes time-steps e diferentes períodos de atualização dos dados de entrada].

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ALDABÓ, R. **Energía eólica**. 2. ed. Artiber, 2012.
2. CHATFIELD, C. **Time series forecasting**. Chapman & Hall/CRC, 2000.
3. HAYKIN, S. **Neural networks. A comprehensive foundation**. Prentice Hall International, 1994.
4. LANGE, M.; FOCKEN, U. **Physical approach to short-term wind power prediction**. Springer, 2006.
5. MANWELL, J.; MCGOWAN, J.; ROGERS, A. **Wind energy explained. Theory, design and application**. 2 ed. Wiley, 2009.
6. WILKS, D. **Statistical methods in the atmospheric sciences**. 4. ed. Elsevier, 2019.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BURTON, T. et al. **Wind energy handbook**. 2. ed. Wiley, 2011.
2. BROCKWELL, P.; DAVIS, R. **Introduction to time series and forecasting**. 3. ed. Springer, 2016.
3. CHUNG, T. **Computational fluid dynamics**. 2. ed. Cambridge University Press, 2010.
4. HOLTON, J. **An Introduction to dynamic meteorology**. 4. ed. Elsevier, 2004.
5. PANOFSKY H.; DUTTON J. **Atmospheric turbulence. Models and methods for engineering applications**. Wiley, 1984.
6. PEDLOSKY, J. **Geophysical fluid dynamics**. 2. ed. Springer-Verlag, 1987.
7. PIELKE, R. **Mesoscale meteorological modeling**. 3. ed. Elsevier, 2013.
8. VON STORCH, H.; ZWIERS, F. **Statistical analysis in climate research**. Cambridge University Press, 1999.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estagio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Monografia	<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input checked="" type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
--------------------------	-------------	-------------------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER072	Refrigeração e Ar Condicionado	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER030	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Sistemas de Refrigeração por Compressão à Vapor. Dispositivos de Expansão. Compressores Alternativos. Sistemas de Refrigeração por Absorção. Sistemas de Condicionamento de Ar. Carga Térmica. Psicometria.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1) Sistemas de Refrigeração por Compressão Mecânica de Vapor
 - (a). Ciclo de Refrigeração de Carnot
 - (b). Ciclo de Refrigeração Padrão
 - (c). Ciclos com Subresfriamento e Superaquecimento
 - (d). Ciclo com Trocador de Calor Intermediário
- 2) Dispositivos de Expansão
 - (a). Introdução
 - (b). Dispositivos de Expansão Fixa
 - i. Válvulas de Expansão Manuais
 - ii. Tubos Capilares
 - iii. Tubos Curtos
 - (c). Dispositivos de Expansão Variável
 - i. Válvulas de Expansão Tipo Bóia
 - ii. Válvulas de Expansão Pressostáticas
 - iii. Válvulas de Expansão Termostáticas
 - iv. Válvulas Elétricas
3. Compressores Alternativos
 - (a). Principais Tipos
 - (b). Processo de Compressão
 - i. Diagrama Indicado
 - ii. Trabalho de Compressão
 - (c). Rendimento Volumétrico

4. Sistemas de Refrigeração por Absorção
 - (a). O ciclo de Absorção
 - (b). Sistema água-amônia
 - (c). Combinação com sistemas de compressão de vapor

5. Sistemas de Condicionamento de Ar
 - (a). Noções de Carga Térmica e Conforto Térmico
 - (b). Propriedades Psicrométricas (Temperatura de Orvalho, Umidade Relativa, Umidade Absoluta, Entalpia e Volume Específico)
 - (c). Processo de Saturação Adiabática
 - (d). Processos Psicrométricos:
 - i. Mistura de dois jatos de ar
 - ii. Aquecimento e Resfriamento Sensível
 - iii. Resfriamento e Desumidificação
 - iv. Umidificação
 - v. Desumidificação Química
 - vi. Fator de By-pass
 - (g). Sistemas Psicrométricos de Zona Única
 - i. Controle do Ar Externo
 - ii. Sistema Clássico de Verão
 - (h). Sistemas Psicrométricos de Zonas Múltiplas
 - i. Sistemas com Reaquecimento Terminal
 - ii. Sistemas de Dutos Duplos
 - iii. Sistemas de Volume de Ar Variável

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. STOECKER, W. F.; JONES, J. W. **Refrigeração e Ar Condicionado**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil LTDA, 1985.
2. KUEHN, T. H.; RAMSEY, J. W.; THRELKELD, J. L. **Thermal Environmental Engineering**. Prentice Hall, 1998.
3. MC QUISTON, F. C.; PARKER, J. B. **Heating, Ventilating and air Conditioning - Analysis and Design**. 4.ed. John Wiley & Sons, 1994.
4. ARORA, C. P. **Refrigeration and Air Conditioning**. 3.ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing, 1986.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. **Ciências térmicas – termodinâmica, mecânica dos fluidos e transmissão de calor**. Editora Thomson.
2. JONES, W. P. **Air Conditioning Engineering**. 5.ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2003.
3. DOSSAT, R. J. **Principles of Refrigeration**. 4.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997.
4. WANG, S. K. **Handbook of Air Conditioning and Refrigeration**. 2.ed. Mc Graw-Hill, 2001.
5. DINÇER, I.; KANOGLU, M. **Refrigeration Systems and Applications**. 2.ed. John Wiley & Sons, 2010.
6. ANANTHANARAYANAN, P. N., **Basic Refrigeration and Air Conditioning**. 3.ed. New Delhi: McGraw-Hill, 2005.
7. STOECKER, W. F. **Industrial Refrigeration Handbook**. McGraw-Hill, 1995.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/> OBRIGATORIO	<input checked="" type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
--------------------------------------	---	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER073	Introdução à Libras	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Noções básicas de LIBRAS com vistas a uma comunicação funcional entre ouvintes e surdos no âmbito escolar no ensino de língua e literaturas da língua portuguesa. Aspectos gerais da LIBRAS. Léxico de categorias semânticas. Vocabulário específico da área de Letras relacionados ao ensino de língua e de literatura. Verbos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1 – O INDIVÍDUO SURDO AO LONGO DA HISTÓRIA:
 - Mitos e preconceitos em torno do indivíduo surdo, da surdez e da língua gestual;
 - História das línguas de sinais no mundo e no Brasil (contribuições, impacto social e inclusão da pessoa surda por meio da Língua Brasileira de Sinais);
 - Línguas de sinais como línguas naturais;
 - Idéias preconcebidas e equivocadas sobre línguas de sinais.
- 2 – GRAMÁTICA DA LIBRAS:
 - Fonologia;
 - Morfologia;
 - Sintaxe
 - Semântica Lexical.
- 3 - PARÂMETROS DA LINGUAGEM DE SINAIS:
 - Expressão manual (sinais e soletramento manual/datilogia) e não manual (facial);
 - Reconhecimento de espaço de sinalização;
 - Reconhecimento dos elementos que constituem os sinais;
 - Reconhecimento do corpo e das marcas não-manuais;
- 4 - LIBRAS COMO LÍNGUA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL ENTRE PESSOAS SURDAS E ENTRE OUVINTES E SURDOS BILINGUES:
 - Comunicando-se em Libras aos vários contextos sociais (falando Libras nas diferentes situações de inscrições de interação social, com ênfase na escola, no trabalho, no lazer e em situações hospitalares).
 - A Libras falada na escola por professores, intérpretes e alunos surdos (Libras como registro linguístico de comunicação acadêmica ou instrumental);
 - A aprendizagem da Língua de Sinais por crianças surdas em contexto escolar (a aquisição e desenvolvimento linguístico da Língua Brasileira de Sinais na escola).
- 5 – O INTERPRETE E A INTERPRETAÇÃO EM LIBRAS/PORTUGUÊS ENQUANTO MEDIAÇÃO PARA A

APRENDIZAGEM NA ESCOLA:

- Sistema de inscrição de sinais;
- Noções sobre interpretação de Libras;
- Iconicidade versus arbitrariedade;
- Simultaneidade versus linearidade;
- Relação entre gesto e fala;
- O papel do intérprete na inclusão do aluno surdo no contexto de sala de aula;
- A relação professor e o intérprete de Libras na educação do aluno surdo (quem rege x quem interpreta para o aluno e a quem este deve se dirigir para sua aprendizagem);
- O intérprete como colaborador na aquisição da Língua Portuguesa como segunda língua para o aluno surdo;
- O intérprete ao apoio ao professor no entendimento da produção textual do aluno surdo (quebrando mitos e preconceito sobre a escrita do surdo na língua Portuguesa)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BRITO, L. F. **Por uma Gramática de Língua de Sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.
 2. KARNOPP, L. B. **Aquisição fonológica nas línguas de sinais**. Letras de Hoje, 1997. V. 32(4) p.147-162.
 3. MAIA, M. E. **No Reino da Fala: A Linguagem e seus Sons**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1991. Série Fundamentos.
 4. PIMENTA, N.; QUADROS, Ronice M. **Curso de LIBRAS. Nível Básico I**. 2006. LSB Vídeo. Disponível para venda no site www.lsvvideo.com.br
 5. QUADROS, R. M. (1997). **Aspectos da sintaxe e da aquisição da Língua Brasileira de Sinais**. Letras de Hoje. 1997. v. 32(4). p. 125-146.
- _____. Situando as diferenças linguísticas implicadas na educação. Em Ponto de Vista. Estudos Surdos. NUP/UFSC. 2003

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CAPOVILLA, F. C. et all. **A Língua Brasileira de Sinais e sua iconicidade: análises experimentais computadorizadas de caso único**. Ciência Cognitiva. 1997. I(2): 781-924.
2. CAPOVILLA, F. C. et all (1998). **Manual Ilustrado de Sinais e Sistema de Comunicação em Rede para Surdos**. São Paulo: Ed. Instituto de Psicologia, USP.
3. CAPOVILLA, F. C. et all. (2000). **Dicionário Trilíngüe. Língua de Sinais Brasileira, Português e Inglês**. São Paulo, Edusp.
4. GOLDFELD, M. **A Criança Surda: Linguagem e cognição numa perspectiva sóciointeracionista**. São Paulo: Plexus, 1997.
5. KLIMA, E.; BELLUGI, U. **The Signs of Language**. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1979.
6. LIDDELL, S. **Grammar, Gesture, and Meaning in American Sign Language**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
7. MOURA, M. C. **O Surdo: Caminhos para uma nova identidade**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
8. PERLIN, G. **Identidades Surdas. Em A Surdez: um olhar sobre as diferenças**; Org. SKLIAR, C. Porto Alegre: Editora Mediação. 1998.
9. SOUZA, R. **Educação de Surdos e Língua de Sinais**. 2006. Vol. nº 2 Disponível no site <http://143.106.58.55/revista/viewissue.php>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input checked="" type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
--------------------------	-------------	-------------------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER074	Cogeração e Exergia: Uso Racional da Energia	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER030	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Introdução conceitual do conceito de cogeração. Cogeração associada a processos de secagem, produção de vapor e água quente. Viabilidade técnica e econômica de projetos de cogeração. Fundamentos da exergia. Irreversibilidades e exergia destruída. Análise exérgica aplicada a ciclos térmicos. Simulação de ciclos térmicos utilizando recursos computacionais existentes.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Revisão de ciclos térmicos.
- Introdução conceitual de Cogeração
- Aplicações de cogeração em processos de secagem, água quente e produção de vapor
- Viabilidade técnica e econômica de projetos de cogeração
- Simulação de sistemas de cogeração
- Conceito de exergia.
- Exergia física e química.
- Análise exérgica de ciclos térmicos a vapor e a gás.
- Modelos de análise exérgica, exergoeconômica e exergoambiental
- Leitura de artigos técnicos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 3 títulos)

1. SZARGUT, J.; MORRIS, D. R.; STEWARD F. R. **Exergy analysis of thermal, chemical and metallurgical process.** Hemisphere
2. DINCER, I., ROSEN, M. A. **Exergy: energy, environment and sustainable development.** Elsevier.
3. BALESTIERI, J. A .P. **Cogeração.** Florianópolis, Editora da UFSC, 2002. 279 p.
4. SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C.; VAN WYLEN, G. J. **Fundamentos da termodinâmica.** Editora Edgard Blucher

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 5 títulos)

1. ÇENGEL Y. A.; BOLES, M. A., **Thermodynamics. An engineering approach**, Mc Graw-Hill.
2. STOECKER W.F. **Design of thermal systems**, Mc Graw-Hill
3. BOYCE, M. P. **Handbook for cogeneration and combined cycle power plants**. New York: ASME Press, 2002. 557 p.
4. KEHLHOFER, R. **Combined-cycle gas & steam turbine power plants**. Tusla: PennWell, 1999, 298 p.
5. HORLOCK, J. A. **Cogeneration: combined heat and power**. Exeter: Pergamon Press, 1987.
6. BEJAN, A., TSATSARONIS, G; MORAN M. **Thermal design & optimization**, John Wiley & Sons,1995.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER075	Transmissão de Calor	60	0	4	60	NA

Pré-Requisitos	ER030	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Condução. Convecção. Radiação. Introdução à transmissão de calor com mudança de fase. Trocadores de calor.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Conceitos Básicos: Equações das Taxas de Transferências: Condução; Convecção e Radiação. Conservação da Energia.
2. Introdução à Condução Introdução à Condução de Calor: Equação da difusão do calor; Condições Iniciais e de Contorno.
3. Condução de Calor em Regime Estacionário: Unidimensional e Bidimensional.
4. Condução de Calor em Regime Estacionário (Unidimensional e Bidimensional): Condução Unidimensional em Regime Estacionário sem geração de calor (paredes planas e sistemas radiais).
5. Condução de Calor em Regime Estacionário (unidimensional e bidimensional): Condução unidimensional em regime estacionário com Geração de Calor (Paredes Planas e Sistemas Radiais).
6. Condução de Calor em Regime Estacionário (unidimensional e bidimensional): Condução bidimensional em regime estacionário (método da separação de variáveis e método gráfico).
7. Condução de Calor em Regime Estacionário (unidimensional e bidimensional): Condução bidimensional em regime estacionário (método de diferenças finitas).
8. Condução de Calor em Regime Transitório: Condução em regime transiente: métodos da capacidade concentrada.
9. Condução de Calor em Regime Transitório: Condução em regime transiente: métodos de diferença finita.
10. Introdução à Convecção de Calor: Camadas limites da convecção (fluidodinâmica, térmica e de concentração); escoamentos laminar e turbulento.
11. Introdução à Convecção de Calor: Equações da camada limite.
12. Introdução à Convecção de Calor: Equações normalizadas da camada limite.
13. Trocadores de Calor: Tipos de trocadores de calor; Coeficiente global de transferência de calor.
14. Trocadores de Calor: Análise do Trocador de Calor.
15. Trocadores de Calor: Metodologia do cálculo de um trocador de calor.
16. Radiação: Processos, Propriedades e Transferência Radiante entre Superfícies: Conceitos fundamentais; Intensidade da radiação; Radiação do corpo negro; Emissão de superfícies.
17. Radiação: Processos, Propriedades e Transferência Radiante entre Superfícies: Absorção, Reflexão e

transmissão em superfícies; Lei de Kirchhoff; Superfície cinza.
Radiação: Processos, Propriedades e Transferência Radiante entre Superfícies: Radiação ambiental;
Transferência radiante entre superfícies.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7.ed. São Paulo: LTC, 2014.
2. KREITH, F.; BOHN, M. S. **Princípios de transferência de calor**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2003.
3. OZISIK, M. N. **Transferência de calor: um curso básico**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990;

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MALISKA, R.C. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional**. 2.ed. São Paulo: LTC, 2004.
2. POTTER, M.C.; SCOTT, E.P. **Ciências térmicas – termodinâmica, mecânica dos fluidos e transmissão de calor**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
3. SONNTAG, R.E.; BORGNAKKE, C. **Introdução à termodinâmica para engenharia**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2003.
4. MORAN, M.J.; SHAPIRO, H.N. **Princípios de Termodinâmica Para Engenharia**. 7.ed. São Paulo: LTC, 2013.
5. SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C.; WYLEN, G. J. Van. **Fundamentos da Termodinâmica**. 6.ed. São Paulo: LTC, 2003.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input checked="" type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
--------------------------	-------------	-------------------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER076	Inglês Instrumental para Engenharia	60	0	4	60	N.A

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	-
----------------	--	---------------	--	-----------------	---

EMENTA

Leitura e compreensão. Estratégia de Leitura. Inferência Contextual. Morfologia e Inferência Lexical. Sintaxe e grupos nominais. Coesão Textual. Análise de parágrafos. Uso do dicionário. Esquemas e Resumos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Abordagem dos aspectos linguísticos do idioma: referência contextual, partes do discurso (substantivos, pronomes, adjetivos, advérbios, verbos regulares e irregulares, conjunções e interjeições), tempos verbais, plurais irregulares, comparativos e superlativos.
2. Emprego de estratégias de leitura (skimming, scanning, selectivity, intensive reading) na leitura e interpretação de textos.
3. Identificação de classes morfológicas de palavras na língua inglesa; inferência de significado de novos vocábulos formados pelo processo de composição e derivação.
4. Identificação e diferenciação dos termos essenciais e acessórios da oração em textos escritos em língua inglesa. Identificação de grupos nominais para facilitação do processo de leitura e compreensão.
5. Identificar os elementos coesivos e seus correspondentes referenciadores. Diferenciação dos diversos tipos de elementos coesivos no texto. Uso os elementos coesivos na compreensão do sentido do texto escrito em língua inglesa.
6. Identificação da ideia principal e das ideias subjacentes de um parágrafo e seus tipos de apresentação. Classificação de tipos de ordenações de parágrafos. Produção de resumos de parágrafos.
7. Produção de resumos de textos escritos na língua inglesa a partir de esquemas.
8. Uso racional do dicionário. Busca da significação mais apropriada de novos vocábulos. Ampliação de vocabulário.
9. Aquisição e fixação de vocabulário e compreensão das estruturas gramaticais de forma contextualizada através da tradução de textos de conteúdo genérico e da área de interesse das engenharias.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FERREIRA, T. S. F. **Inglês instrumental**. Campina Grande: Eduepb, 2010. 290 p. Disponível em: <<http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/letras/Ingles%20Instrumental.pdf>>. Acesso em: 26 agosto 2015.
2. ABBOTSON, M. **Cambridge English for Engineering**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. ISBN 9780521715188.
3. ASTLEY, P.; LANSFORD, L. **Oxford English for Careers: Engineering 1 Student's Book**. Oxford: Oxford University Press, 2013. 136 p. ISBN: 978-0-19-457949-0.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. LIMA, E. P. **Upstream Inglês Instrumental – Petróleo e gás**. São Paulo: Cengage, 2013, 248 p. ISBN-10: 8522112215. ISBN-13: 9788522112210.
2. MURPHY, R. **Essential Grammar in Use - A self-study reference and practice book for elementary students of English**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. ISBN 0521357705.
3. MURPHY, R. **Essential Grammar in Use - A self-study reference and practice book for intermediate students**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. ISBN 0521287235.
4. YULE, G. **Oxford Practice Grammar**. Oxford: Oxford University Express, 2011.
5. SINCLAIR, J. (Ed.). **Collins Cobuild English Dictionary**. London: HaperCollins Publishers, 1998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO ELETIVO OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER077	Introdução à Geração Solar Termoelétrica	60	0	04	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER030 e ER010	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	---------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

1. A energia no século XXI
2. Concentração de energia solar para produção de energia elétrica
3. Solarimetria e geometria solar para sistemas solares concentradores
4. Ótica dos dispositivos concentradores da radiação solar
5. Termodinâmica e transferência de calor
6. Comportamento térmico dos coletores concentradores de radiação solar
7. Fundamentos de máquinas elétricas
8. Usinas solares termoelétricas

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

A engenharia solar termoelétrica é uma ciência complexa e interdisciplinar, resultado da fusão de partes das engenharias mecânica, elétrica e civil e de forma transversal a engenharia solar propriamente que tem como objeto de estudo a propagação da luz solar na atmosfera e nos dispositivos especiais desenvolvidos para sua captura. Então o profissional, engenheiro ou técnico que vai atuar em um projeto de sistema solar termoelétrico de porte, dentro da sua área específica de formação, necessita um conhecimento pelo menos nivelado das outras ciências envolvidas para maior eficiência e consciência do seu papel no projeto.

O objetivo do curso Introdução a Geração Solar Termoelétrica é realizar o nivelamento de conhecimentos de estudantes de graduação em Engenharia, ou bacharel em física ou outras ciências exatas e apresentar o estado da arte da geração solar termoelétrica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. STINE, W.; GEYER, M. **Power From The Sun**. New York: John Wiley & Sons, 1986. Disponível em: <http://www.powerfromthesun.net/>
2. RABL, A. **Active Solar collectors and their application**. New York: Oxford University Press, 1985.
3. KREITH, F.; KREIDER, J. F. **Principles of Solar Engineering**. New York: Hemisphere Publishing Corp, 1978.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DUFFIE, J. A.; BECKMAN, W. A. **Solar Energy of Thermal Process**. 3. ed. London: Hardcover, 2006.
2. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
3. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.
4. PEUSER, F. A.; REMMERS, K., SCHNAUSS, M. **Solar Thermal System**. New York: Solarpraxis, 2002.
5. FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. **Energia Solar, Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotérmoeétrica e Fotovoltaica**. Recife: Ed. UFPE, 1995.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input checked="" type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
--------------------------------------	---	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER078	Energia Eólica III	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER019	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Simulação, dimensionamento e análise técnico-econômica de sistemas híbridos com energia eólica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. DESCRIÇÃO DE COMPONENTES;
2. ARQUITETURAS TÍPICAS [arquiteturas em barramento de corrente contínua, arquiteturas em barramento de corrente alternada, “no bus”];
3. APLICAÇÕES ISOLADAS [sistemas para carregamento de baterias, sistemas para bombeamento de água, sistemas para dessalinização, microrredes etc.];
4. APLICAÇÕES CONECTADAS À REDE ELÉTRICA CONVENCIONAL [geração distribuída, micro- e minigeração, resolução 482/2012 da ANEEL];
5. ESTRATÉGIAS DE CONTROLE [controle de tensão, controle de frequência, gestão das fontes, gestão das cargas, *load following*, *cycle charging* etc.];
6. SIMULAÇÃO EM REGIME QUASI-ESTACIONÁRIO [caracterização do regime quasi-estacionário, escalas temporais, curvas em regime estacionário, modelo cinético da bateria, equações diferenciais];
7. MODELAGEM DE COMPONENTES [aerogeradores, painéis fotovoltaicos, baterias eletroquímicas, grupo gerador diesel, inversores de frequência etc.];
8. HIERARQUIA DE CARGAS [cargas primárias, secundárias, terciárias... cargas adiáveis, cargas opcionais, *dump load*];
9. MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO [balanço de energia, simulação em regime quasi-estacionário];
10. ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA [comparação com outras fontes, extensão da rede convencional, grupo gerador diesel... investimento, custos, taxa interna de retorno, valor presente líquido, *payback period* etc.].

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ALDABÓ, R. **Energía Eólica**. 2.ed. Artliber, 2012.
2. HAU, E. **Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics**. Springer, 2006.
3. HUNTER, R.; ELLIOT, G. **Wind-Diesel Systems: A Guide to the Technology and its Implementation**. Cambridge University Press, 1994.
4. KALDELLIS, K. **Stand-Alone and Hybrid Wind Energy Systems: Technology, Energy Storage and Applications**. Woodhead Publishing Series in Energy, 2010.
5. MANWELL, J.; MCGOWAN, J.; ROGERS, A. **Wind Energy Explained. Theory, Design and Application**. 2.ed. Wiley, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ACKERMANN, T. **Wind Power in Power Systems**. 2.ed. Wiley, 2012.
2. BURTON, T.; et al. **Wind Energy Handbook**. 2.ed. Wiley, 2011.
3. CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS. **Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica**. CIEMAT, 1995.
4. CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS. **Principios de Conversión de la Energía Eólica**. CIEMAT, 2011.
5. COSTA, A. **Notas sobre Energía Eólica para el Master en Ingeniería y Gestión de las Energías Renovables**. Universidad de Barcelona, Institute for LifeLong Learning, 2010.
6. EUROPEAN WIND ENERGY ASSOCIATION. **Wind Energy – The Facts. A guide to the technology, economics and future of wind power**. Earthscan, 2009.
7. FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. **Energía Solar, Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotérmoeleétrica e Fotovoltaica**. Recife: Ed. UFPE, 1995.
8. FRERIS, L. **Wind energy conversion systems**. Prentice Hall International, 1990.
9. GIPE, P. **Wind Energy Basics: A Guide to Home- and Community-Scale Wind-Energy Systems**. 2.ed. Chelsea Green Publishing Company, 2009.
10. GREEN, A. **Solar cells: operating, principles, technology and system applications**. University of New South Wales, 1986.
11. HEIER, S. **Grid Integration of Wind Energy Conversion Systems**. 2.ed. Wiley, 2006.
12. LORENZO, E.; ARAUJO, G. L. **Electricidade Solar - Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos**. Seville: Progensa, 1994.
13. MANWELL, J. et al. **Draft theory manual for Hybrid2; the hybrid system simulation model**. Massachusetts: National Renewable Energy Laboratory, 1996.
14. SPERA, D. **Introduction to Modern Wind Turbines**. ASME Press, 1994.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Estágio
<input type="checkbox"/>	Atividade complementar	<input type="checkbox"/>	Módulo
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Graduação		

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input checked="" type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
--------------------------	-------------	-------------------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER079	Energia Eólica II	60	0	4	60	

Pré-Requisitos	ER019	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Meteorologia/climatologia eólica; avaliação do recurso eólico; desenho preliminar de centrais eólicas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. METEOROLOGIA/CLIMATOLOGIA EÓLICA [mecanismo de formação do vento em escala planetária, estrutura vertical da atmosfera, comportamento na troposfera, camada limite planetária, escala sinótica, vento geostrófico, vento ageostrófico, espiral de Ekman, movimentos ciclônicos e anti-ciclônicos, zona de convergência intertropical, mesoescala, efeitos mecânicos na mesoescala, formação das brisas, ventos catabáticos e anabáticos, microescala, orografia local, rugosidade do solo local, distorção induzida por obstáculos, perfil vertical do vento, espectro do vento horizontal, turbulência];

2. AVALIAÇÃO DO RECURSO EÓLICO [técnicas observacionais, pdf de Weibull, Measure-Correlate-Predict, downscaling estatístico, métodos de regressão, métodos de classificação, métodos estocásticos, modelos microescalares de conservação da massa, modelos microescalares linearizados, Navier-Stokes solvers, modelos da circulação regional, acoplamento entre modelos micro e mesoescalares, simulação em túnel de vento];

3. DESENHO PRELIMINAR DE CENTRAIS EÓLICAS [micrositing, difusão da esteira de um rotor aerodinâmico, defeito de velocidade, energia cinética turbulenta, geometrias típicas, estimativa da energia anual produzida por uma central eólica, fator de capacidade, horas equivalentes, sistemas de informação geográfica, dados orográficos, dados de uso do solo].

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ALDABÓ, R. **Energia Eólica**. 2.ed. Artliber, 2012
2. BAILEY, H.; BEAUCAGE, P.; BERNADETT, W. **Wind resource assessment: a practical guide to developing a wind project**. M. Brower (Ed.). Wiley, 2012.
3. HAU, E. **Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics**. Springer, 2006.
4. MANWELL, J.; MCGOWAN, J.; ROGERS, A. **Wind Energy Explained. Theory, Design and Application**. 2.ed. Wiley, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ACKERMANN, T. **Wind Power in Power Systems**. 2.ed. Wiley, 2012.
2. BIANCHI F. D.; DE BATTISTA, H.; MANTZ, R. J. **Wind turbine control systems: principles, modelling and gain scheduling design**. Springer, 2006.
3. BURTON, T.; et al. **Wind Energy Handbook**. 2.ed. Wiley, 2011.
4. CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS. **Principios de Conversión de la Energía Eólica**. CIEMAT, 2011.
5. CEPEL. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**. CEPEL, CRESEB, 2001.
6. COSTA, A. **Notas sobre Energía Eólica para el Master en Ingeniería y Gestión de las Energías Renovables**. Universidad de Barcelona, Institute for LifeLong Learning, 2010.
7. EUROPEAN WIND ENERGY ASSOCIATION. **Wind Energy – The Facts. A guide to the technology, economics and future of wind power**. Earthscan, 2009.
8. HOLTON, J. **An Introduction to Dynamic Meteorology**. 4.ed. Academic Press, 2004.
9. JACOBSON, M. **Fundamentals of atmospheric modeling**. Cambridge University Press, 2005.
10. PANOFSKY, H.; DUTTON, J. **Atmospheric Turbulence: Models and Methods for Engineering Applications**. Wiley, 1984.
11. PIELKE, R. **Mesoscale meteorological modeling**. v.98. Academic Press, 2013.
12. PEDLOSKY, J. **Geophysical Fluid Dynamics**. 2.ed. Verlag: Springer, 1987.
13. TENNEKES, H.; LUMLEY, J. **A First Course in Turbulence**. MIT Press, 1972.
14. TROEN, I.; PETERSEN, E. **European Wind Atlas**. RISØ National Library, 1989.
15. WILKS, D. **Statistical Methods in the Atmospheric Sciences**. 2.ed. Elsevier, 2006..



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/> OBRIGATORIO	<input checked="" type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
--------------------------------------	---	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER080	Relações Raciais	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos		Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Analisar as condições sócio-históricas bem como as formações discursivas que têm posicionado a população negra em condições de subalternidade em relação à branca no contexto internacional e brasileiro.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Negritude, racismo e as condições das populações negras na diáspora.
2. Relações raciais no contexto brasileiro.
3. Democracia racial.
4. Projeto UNESCO e a condição da população negra.
5. Raça e classe na década de 1970 no Brasil.
6. Movimentos de afirmação de identidade negra, processos políticos e novas subjetividades.
7. Políticas de reconhecimento, ações reparatórias e compensatórias.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BASTIDE, R.; FERNENDES, F. **Relações raciais entre negros e brancos em São Paulo: ensaio sociológico sobre as origens, as manifestações e os efeitos do preconceito de cor no município de São Paulo**. São Paulo: Anhembi, 1955.
2. CARVALHO, J. J. **Inclusão Étnica e racial no Brasil: a questão das cotas no ensino superior**. São Paulo: Attar Editorial, 2006.
3. CASHMORE, E. **Dicionário de relações étnicas e raciais**. São Paulo: Selo Negro, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. FANON, F. **Pele negra, máscaras brancas**. Salvador: UDUFBA, 2008.
2. FREYRE, G. **Casa grande & senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal**. São Paulo: Global, 2006.
3. GOMES, N. L. **Sem perder a raiz: corpo e cabelo como símbolos da identidade negra**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
4. GUIMARÃES, A. S. A. **Racismo e Anti-Racismo no Brasil**. São Paulo: Editora 34, 2005.
5. HASENBALG, C. **Discriminação e desigualdades raciais no Brasil**. Belo Horizonte: Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro, 2005.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/> OBRIGATORIO	<input checked="" type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
--------------------------------------	---	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER081	Tópicos Especiais em Centrais Hidrelétricas	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER033	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Temas que abordam aspectos de geração, transporte e distribuição de energia hidrelétrica. Pequenas Centrais Hidroelétricas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Conceitos básicos;
- Energia hidráulica;
- Centrais hidrelétricas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. PEREIRA, G. M. **Projeto de Usinas Hidrelétricas. Passo a Passo.** São Paulo: Oficina de textos, 2015.
2. CARNEIRO, D. A.; COLI, A.; DIAS, F. S. **PCHs: pequenas centrais hidrelétricas.** Rio de Janeiro: Synergia, 2017.
3. SHERMAN, J. **Hydroelectric Power.** New York: Capston, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DOS REIS, L. B. **Geração de energia elétrica.** Barueri: Manole, 2017.
2. PINTO, M. O. **Energia Elétrica - Geração, Transmissão e Sistemas Interligados.** Rio de Janeiro: LTC, 2013.
3. DE BARROS, B. F.; BORELLI, R.; GEDRA, R. L. **Gerenciamento de energia: Ações administrativas e técnicas de uso adequado da energia elétrica.** 2 ed. São Paulo: Érica, 2015.
4. PANDEY, B.; KARKI, A. **Hydroelectric Energy: Renewable Energy and the Environment.** New York: CRC Press, 2016.
5. ELGAR, E. **The Economics of Hydroelectric Power.** Northampton/USA: Edward Elgar, 2003.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/> OBRIGATORIO	<input checked="" type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
--------------------------------------	---	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER082	Tópicos Especiais em Energia da Biomassa	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER024	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Discussão aprofundada sobre aspectos relacionados a matérias primas e processos de geração de energia a partir de biomassa. Estudos de caso sobre balanço de energia em sistemas de produção a partir da biomassa. Elaboração de projetos de produção de energia a partir de biomassa de cana (álcool, bagaço e palha), lenha e carvão vegetal e óleo vegetal (biodiesel).

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

A ser definido a cada semestre em função da demanda do corpo discente e das diretrizes estratégicas da coordenação do curso.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. KNOTHE, G.; KRAHL, J.; GERPEN, J. V.; RAMOS, L. P. **Manual de biodiesel**. 1.ed. Blucher, 1969.
2. PERLINGEIRO, C. A. G. **Biocombustíveis no Brasil: fundamentos, aplicações e perspectivas**. 1.ed. Synergia Editora, 2014.
3. TOLMASQUIM, M. T. (coord.) **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica**. 1.ed. EPE, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

6. BROWN, R. C.; WANG, K. **Fast Pyrolysis of Biomass. Advances in Science and Technology.** 1.ed. Royal Society of Chemistry, 2017. Green Chemistry Series.
7. CEBALLOS, R. M. **Bioethanol and Natural Resources - Substrates, Chemistry and Engineered Systems.** 1.ed. CRC Press, 2017.
8. DEUBLEIN, D.; STEINHAUSER, A. **Biogas from Waste and Renewable Resources: An Introduction.** 2.ed. Wiley-VCH, 2011.
9. GNANSOUNOU, E. PANDEY, A. **Life-Cycle Assessment of Biorefineries.** 1.ed. Elsevier, 2016.
10. PANDEY, A.; HÖFER, R. TAHERZADEH, M.; NAMPOOTHIRI, M.; LARROCHE, C. I. **Biorefineries & White Biotechnology.** 1.ed. Elsevier, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

Disciplina
Atividade complementar
Trabalho de Graduação

Estágio
Módulo

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

OBRIGATÓRIO

ELETIVO

OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER083	Tópicos Especiais em Energia Solar	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER010	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Temas de interesse como células de alta eficiência, usinas solar termoelétrica, produção de hidrogênio e outras aplicações avançadas de energia solar.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

A ser definido a cada semestre em função da demanda do corpo discente e das diretrizes estratégicas da coordenação do curso.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. GREEN, M. **Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications**. 1.ed. Prentice Hall, 1981.
2. TIBA, C; FRAIDENRAICH, N; BARBOSA, E. **Instalação de sistemas fotovoltaicos para residências rurais e bombeamento de água**. Recife: Ed. UFPE, 1998. ISBN 85-7315-118-8.
3. RABL, A. **Active Solar collectors and their application**. New York: Oxford University Press. 1985.
4. PINHO, J.; GALDINO, M. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: CEPEL-CRESESB, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Revista Brasileira de Energia Solar.
2. Revista Averma.
3. Revista Solar Energy.
4. Revista Renewable Energy.
5. Revista Progress in Photovoltaics.
6. Revista Applied Energy.
7. Solar Energy Materials and Solar Cells.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input checked="" type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
--------------------------------------	---	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER084	Radiação Solar	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER010	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Estudo da radiação solar em seus múltiplos espectros parciais: energético, PAR, Iluminância e UV.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

<ol style="list-style-type: none">1. Radiação solar para fins energéticos, Iluminância, Radiação solar PAR e UV2. Medidas dos diversos componentes espectrais da radiação solar (broadband)3. Métodos estatísticos para estimação dos diversos componentes espectrais da radiação solar I4. Métodos estatísticos para estimação dos diversos componentes espectrais da radiação solar II5. Métodos estatísticos para estimação dos diversos componentes espectrais da radiação solar III6. Modelamento espectral da radiação solar na superfície da terra
--

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

<ol style="list-style-type: none">1. FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. Energia Solar, Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotérmoeleétrica e Fotovoltaica. Recife: Ed. UFPE, 1995.2. GALLEGOS, H. G. Notas sobre radiación solar, Universidad Nacional de Luján. Argentina: Comité Editorial, 2002.3. TIBA, C.; FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. Atlas Solarimétrico do Brasil Dados Terrestres. Recife: Ed. UFPE, 2000.
--



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> Disciplina	<input type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input checked="" type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
--------------------------------------	---	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER085	Dinâmica da Água em Sistemas da Produção de Biomassa	60	0	4	60	N.A.

Pré-Requisitos	ER024	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------	---------------	--	-----------------	--

Ementa

1. Sistema solo-planta-atmosfera
2. Dinâmica da água no solo
3. Transferência de calor no solo
4. Balanço hídrico
5. Balanço de energia

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Caracterização física do solo: textura do solo; relações massa volume; estrutura e agregação do solo; consistência do solo; compactação do solo; potencial da água no solo; Fatores que influem na erosão; modelos de predição da erosão; Práticas conservacionistas; Planejamento conservacionista.

Sistema água-solo-planta-atmosfera. Propriedades da água. Estados de energia da água no solo. Infiltração de água no solo. Armazenamento de água no solo. Disponibilidade de água para as plantas. Evaporação e evapotranspiração da água. Balanço de Energia. Movimento de água no sistema solo-planta-atmosfera. Balanço Hídrico.

HABILIDADE DA DISCIPLINA:

Essa disciplina dará ao estudante os conhecimentos sobre física do solo, incluindo a relação água-solo-planta-atmosfera, e sobre erosão e conservação do solo, necessários para o planejamento e uso racional da água e dos solos na produção de biomassa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. LIBARDI, Paulo Leonel. **Dinâmica da Água no Solo**. 2.ed. EDUSP, 2012.
2. REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, Planta e Atmosfera: Conceitos, Processos e Aplicações**. 2.ed. Ed. Manole, 2012.
3. WHITE, R. E. **Princípios e Práticas da Ciência do Solo. O Solo Como Um Recurso Natural**. Ed. Andrei, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. EHLERS, W. **Water Dynamics in Plant Production**. 2.ed. Cabi, 2016.
2. MONDAL, S.; CHAKRABORTY, D.; TOMAR, R. K. **Conservation Agriculture: Effects on Soil hydro-physical Properties and Soil Water Dynamics**.
3. RODRIGUEZ-ITURBE, I.; PORPORATO, A. **Ecohydrology of Water-Controlled Ecosystems: Soil Moisture and Plant Dynamics**. Cambridge University Press, 2005.
4. RUMYNIN, V. G. **Overland Flow Dynamics and Solute Transport (Theory and Applications of Transport in Porous Media)**. 1.ed. Springer, 2015.
5. WARRICK, A. W. **Soil Water Dynamics**. 1.ed. Oxford University Press, 2003.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input type="checkbox"/> Disciplina	<input checked="" type="checkbox"/> Estágio
<input type="checkbox"/> Atividade complementar	<input type="checkbox"/> Módulo
<input type="checkbox"/> Trabalho de Graduação	

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/> OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/> ELETIVO	<input type="checkbox"/> OPTATIVO
---	----------------------------------	-----------------------------------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
ER053	Estágio Supervisionado Obrigatório - ESO	0	180	6	180	10

Pré-Requisitos	ER010, ER019, ER024 e ER033	Correquisitos		Requisitos C.H.	
----------------	------------------------------------	---------------	--	-----------------	--

Ementa

O estágio é um componente curricular obrigatório, norteado e articulado pelos princípios da relação teoria-prática e da integração ensino-pesquisa-extensão, realizado pelo aluno de graduação na própria Instituição ou em unidades concedentes de estágios, sob a forma de vivência profissional sistemática, intencional, acompanhada e constituída na interface dos projetos Políticos Pedagógicos dos Cursos de graduação, propiciando a complementação do ensino-aprendizagem no campo profissional. O estágio supervisionado deve ser caracterizado pela realização de atividades compatíveis à formação acadêmica e ocorrer obrigatoriamente na área de atuação profissional do aluno.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Atividades específicas relacionadas ao estágio envolvendo energias renováveis.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA. 9. ed., São Paulo: Editora Atlas, 2021.
MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. METODOLOGIA CIENTÍFICA. 9. ed., São Paulo: Editora Atlas. 2021.
WAZLAWICK, Raul Sidnei. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. 3. ed. Rio de Janeiro GEN LTC, 2020 (digital e impresso)

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PRODANOV, Cleber Cristiano. Metodologia do trabalho científico métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. 2. ed. Novo Hamburgo Feevale, 2013 (digital).
SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico [livro eletrônico] /. -- 1. ed. -- São Paulo: Cortez, 2013. (digital).

SANTOS, Antônio Raimundo dos. Metodologia científica: a construção do conhecimento. 7. de. Rio de Janeiro: Lamparina, 2015.

KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de Metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MATTAR NETO, João Augusto. Metodologia Científica na era da Informática. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2008.